

HISTOIRE
NATURELLE
DES MINÉRAUX.

TOME SIXIÈME.

HISTOIRE
NATURELLE
DES MINÉRAUX.

PAR M. LE COMTE DE BUFFON, Intendant du Jardin du Roi, de l'Académie Françoise et de celle des Sciences, &c.

TOME SIXIEME.



AUX DEUX-PONTS,
Chez SANSON & Compagnie!

M DCC. XC.



HISTOIRE NATURELLE DES MINÉRAUX.

DU PLOMB.

Le Plomb, quoique le plus denſe (*a*) des métaux après l'or, eſt le moins noble de tous; il eſt mou ſans ductilité, & il a plus de poids que de valeur; ſes qualités ſont nuiſibles, & ſes émanations funeſtes; comme ce métal ſe calcine aiſément, & qu'il eſt preſque auſſi fuſible que l'étain, ils n'ont tous deux pu

(*a*) Selon M. Briſſon, le pied cube de plomb fondu, écroui ou non écroui, pèſe également 794 livres 10 onces 4 gros 44 grains; ainſi, ce métal n'eſt ſuſceptible d'aucune compreſſion, d'aucun écrouiſſement par la percuſſion.

ſupporter l'action du feu primitif ſans ſe convertir en chaux; auſſi le plomb ne ſe trouve pas plus que l'étain dans l'état de métal ; leurs mines primordiales ſont toutes en nature de chaux ou dans un état pyriteux ; elles ont ſuivi le même ordre, ſubi les mêmes effets dans leur formation; & la différence la plus eſſentielle de leurs minérais, c'eſt que celui du plomb eſt exempt d'arſenic, tandis que celui de l'étain en eſt toujours mêlé, ce qui ſemble indiquer que la formation des mines d'étain eſt poſtérieure à celle des mines de plomb.

La galène de plomb eſt une vraie pyrite, qui peut ſe décompoſer à l'air comme les autres pyrites, & dans laquelle eſt incorporée la chaux du plomb primitif, qu'il faut revivifier par notre art pour la réduire en métal; on peut même imiter artificiellement cette pyrite ou galène, en fondant du ſoufre avec le plomb; le mélange s'enflamme ſur le feu, & laiſſe après la combuſtion une litharge en écailles, qui ne fond qu'après avoir rougi, & ſe réunit par la fuſion en une maſſe noirâtre, diſpoſée en lames minces & à facettes, ſemblables à celles de la galène naturelle; le foie de ſoufre convertit auſſi la chaux de plomb en galène; ainſi, l'on ne peut guère douter que les galènes en général n'aient originairement été des chaux de plomb, auxquelles l'action des principes du ſoufre aura donné cette forme de minéraliſation.

Cette galène ou ce minérai de plomb affecte une figure exahèdre preſque cubique; ſa couleur eſt à-peu-près la même que celle du plomb

terni par l'air ; ſeulement elle eſt un peu plus foncée & plus luiſante ; ſa peſanteur approche auſſi de celle de ce métal ; mais la galène en diffère, en ce qu'elle eſt caſſante & feuilletée aſſez irrégulièrement ; elle ne ſe préſente que rarement en petites maſſes iſolées (*b*), mais preſque toujours en groupes de cubes appliqués aſſez régulièrement les uns contre les autres ; ces pyrites cubiques de plomb varient pour la grandeur ; il y en a de ſi petites dans certaines mines, qu'on ne les aperçoit qu'à la loupe, & dans d'autres on en voit qui ont plus d'un demi-pouce en toutes dimenſions ; il y a de ces mines dont les filons ſont ſi minces, qu'on a peine à les apercevoir & à les ſuivre, tandis qu'il s'en trouve d'autres qui ont pluſieurs pieds d'épaiſſeur, & c'eſt dans les cavités de ces larges filons que la galène eſt en groupes plus uniformes, & en cubes plus réguliers ; le quartz eſt ordinairement mêlé avec ces galènes de première formation ; c'eſt leur gangue naturelle, parce que la ſubſtance du plomb en état de chaux, a primitivement été dépoſée dans les fentes du quartz, où l'acide eſt enſuite venu la ſaiſir & la minéraliſer. Souvent cette ſubſtance du plomb s'eſt trouvée mêlée avec d'autres minérais métalliques ; car les galènes contiennent com-

---

(*b*) M. de Grignon m'a dit avoir obſervé, dans le Limoſin, une mine de plomb qui eſt en criſtaux octaèdres, iſolés ou groupés par une ou deux faces ; cette mine gît dans du ſable quartzeux légèrement aglutiné.

munément du fer & une petite quantité d'argent (*c*), & dans leurs groupes on voit souvent des petites masses interposées, qui sont purement pyriteuses, & ne contiennent point de plomb.

Comme ce métal se convertit en chaux, non-seulement par le feu, mais aussi par les élémens humides, on trouve quelque-fois dans le sein de la terre des mines en céruse, qui n'est qu'une chaux de plomb produite par l'acide de l'humidité; ces mines en céruse ne sont point pyriteuses comme la galène; presque toujours on les trouve mêlées de plusieurs autres matières métalliques qui ont été décomposées en même temps, & qui toutes sont de troisième formation. Car, avant cette décomposition du plomb en céruse, on peut compter plusieurs degrés & nuances par lesquels la galène passe de son premier état à des formes successives; d'abord elle devient chatoyante à sa surface, & à mesure qu'elle avance dans sa décomposition, elle perd de son brillant, & prend des couleurs rougeâtres & verdâtres. Nous parlerons dans la suite de ces différentes espèces de mines, qui toutes sont d'un temps bien postérieur à celui de la formation de la galène, qu'on doit regarder comme la mère de toutes les autres mines de plomb.

(*c*) On ne connoît guère que la mine de *Willach* en Carinthie, qui ne contienne point d'argent; & on a remarqué qu'assez ordinairement plus les grains de la galène sont petits, & plus le minérai est riche en argent.

La manière de traiter ces mines en galène, quoique aſſez ſimple, n'eſt peut-être pas encore aſſez connue. On commence par concaſſer le minérai, on le grille enſuite en ne lui donnant d'abord que peu de feu; on l'étend ſur l'aire d'un fourneau qu'on chauffe graduellement; on remue la matière de temps en temps, & d'autant plus ſouvent qu'elle eſt en plus grande quantité. S'il y en a 20 quintaux, il faut un feu gradué de cinq ou ſix heures; on jette de la poudre de charbon ſur le minérai, afin d'opérer la combuſtion des parties ſulfureuſes qu'il contient; ce charbon, en s'enflammant, emporte auſſi l'air fixe de la chaux métallique; elle ſe réduit dès-lors en métal coulant; à meſure qu'on remue le minérai, & qu'on augmente le feu, on a ſoin de recueillir le métal dans un baſſin où l'on doit le couvrir auſſi de poudre de charbon, pour préſerver ſa ſurface de toute calcination: on emploie ordinairement quinze heures pour tirer tout le plomb contenu dans vingt quintaux de mine, & cela ſe fait à trois repriſes différentes; le métal provenant de la première coulée qui ſe fait au bout de neuf heures de feu, ſe met à part lorſque la mine de plomb contient de l'argent; car alors le métal qu'on recueille à cette première coulée, en contient plus que celui des coulées ſubſéquentes. La ſeconde coulée ſe fait après trois autres heures de feu, elle eſt moins riche en argent que la première; enfin la troiſième & dernière, qui eſt auſſi la plus pauvre en argent, ſe fait encore trois heures après; & cette manière d'extraire le métal à pluſieurs repriſes, eſt

très avantageuse dans les travaux en grand, parce que l'on concentre pour ainsi dire, par cette pratique, tout l'argent dans la première coulée, sur-tout lorsque la mine n'en contient qu'une petite quantité; ainsi, on n'est pas obligé de rechercher de l'argent dans la masse entière du plomb, mais seulement dans la portion de cette masse qui est fondue la première (*d*).

Nous avons en France plusieurs mines de plomb, dont quelques-unes sont fort abondantes, & en pleine exploitation : celles de la *Croix* en Lorraine, donnent du plomb, de l'argent & du cuivre. Celle de *Hargenthen* dans la Lorraine-allemande, est remarquable en ce qu'elle se trouve mêlée avec du charbon de terre (*e*) : cette circonstance démontre assez que c'est une mine de seconde formation. Au *Val-Sainte-Marie*, la mine a les couleurs de l'iris, & est en grains assez gros; celles de *Saint-Marie-aux-Mines* & celles de *Stenbach* en Alsace, contiennent de l'argent; celles du village d'*Auxelles* n'en tiennent que peu, & enfin les mines de *Saint-Nicolas* & d'*Astenbach*, sont de plomb & de cuivre (*f*).

(*d*) Observations métallurgiques de M. Jars; *Mémoires de l'Académie des Sciences, année* 1770, *page* 515.

(*e*) Traité de la fonte des mines de Schlutter, *tome I*, *page* 8.

(*f*) Traité de la fonte des mines de Schlutter, *tome I*, *pages* 11 & 12.

Dans la Franche-comté, on a reconnu un filon de plomb à *Ternan*, à trois lieues de Château-Lambert; d'autres à Frêne, à Plancher-lès-Mines, à Body, &c.

En Dauphiné, on exploite une mine de plomb dans la montagne de *Vienne*; on en a abandonné une autre au village de la *Pierre*, diocèse de Gap, parce que les filons sont devenus trop petits; il s'en trouve une à deux lieues du bourg d'*Oisans*, qui a donné cinquante-neuf livres de plomb, & quinze deniers d'argent par quintal (*g*).

En Provence, on en connoît trois ou quatre (*h*), & plusieurs dans le Vivarais, (*i*), le Languedoc (*k*), le Roussillon (*l*) & le

---

(*g*) *Idem, tome I, pages* 13 *& suiv.*

(*h*) En Provence, il y a des mines de plomb au territoire de *Ramatuelle*, dans celui de la *Roque*; à Beaujeu, au territoire de la *Nolle*; dans celui de Luc, diocèse de Fréjus, &c. *Traité de la fonte des mines de Schlutter, tome I, page* 21.

(*i*) Dans le Vivarais, six mines de plomb tenant argent, près de Tournon.... Autres mines de plomb à *Bayard*, diocèse d'Uzès; dans le même territoire de Bayard, il y a d'autres mines de plomb à *Ranchine* & à *Saint-Loup*... d'autres à une lieue de *Nancé*, paroisse de *Babours*, tenant plomb & argent. *Idem, pages* 22 *&* 23.

(*k*) En Languedoc, il y a des mines de plomb à *Pierre Cervise*, à *Auriac*, à *Cascatel*, qui donnent du cuivre, du plomb & de l'antimoine...... Il y en a d'autres dans la montagne noire, près la vallée de Corbières. *Idem, page* 26.

(*l*) Dans le Roussillon, il y a une mine de plomb

comté de Foix (*m*), le pays de Comminges (*n*). On trouve aussi plusieurs mines de plomb dans le Bigorre (*o*), le Béarn (*p*) & la basse Navarre (*q*).

---

entre les territoires de *Pratès* & ceux de *Manère* & *Serra-Longua*....... Autres mines de plomb à rognons dans le territoire de Torigna; ces mines sont en partie dans les vignes, & on les découvre après des pluies d'orage; les paysans en vendent le minérai aux potiers..... La même province renferme encore d'autres mines semblables. *Idem*, *page* 35.

(*m*) Dans le comté de Foix, mines de plomb tenant argent à l'*Aspie*.... Autre mine de plomb dans la montagne de *Montronsland*..... Autre au village de *Pesché* près Château-Verdun.... Autre dans les environs d'*Arques*, qui est en feuillets fort serrés & très pesans. *Traité de la fonte des mines de Schulter*, *tome I*, *page* 41.

(*n*) Dans le comté de Comminges, il y a une belle mine de plomb près *Jends*, dans la vallée de *Loron*.... Une autre dans la vallée d'*Arboust*, tenant argent... Une autre tenant aussi argent, dans la vallée de *Luchon*... & d'autres dans la ville de *Lège*, & dans la montagne *Souquette*; cette dernière tient argent & or..... La montagne de *Geveiran* est pleine de mines de plomb & de mines d'argent, que les Romains ont travaillées autrefois... Il y a encore plusieurs autres mines de plomb dans le même Comté. *Idem*, *pages* 43 *& suiv.*

(*o*) Dans le Bigorre, il y a une mine de cuivre vert à *Gaverin*... Une autre à *Confrette*, au-dessus de *Barrage*.. Dans la montagne de *Castillan*, proche *Peyre-Fite*, il y a des mines de plomb qu'on ne peut travailler que trois

Ces provinces ne sont pas les seules en France, dans lesquelles on ait découvert & travaillé des mines de plomb, il s'en trouve aussi, & même de très bonnes dans le Lyonnois (*r*), le Beaujolois (*s*), le Rouergue (*t*),

---

ou quatre mois de l'année, à cause des neiges... Autres mines de plomb à *Streix*, dans la vallée d'*Auzun*.... A *Porchytte* & dans plusieurs autres lieux du Bigorre. *Idem*, *pages* 46 *&* 47.

(*p*) Dans le Béarn, il y a une mine de plomb sur la montagne de *Habal*, à cinq lieues de *Larmes*, qui est en exploitation, & qui rend cinquante pour cent.... Et une autre mine de plomb dans la montagne de *Monheins*. *Idem*, *pages* 50 *&* 52.

(*q*) Dans la basse Navarre, la montagne d'*Agella*, qui borne la vallée d'Aure, renferme plusieurs mines de plomb tenant argent.... Celle d'*Avadec* contient aussi une mine de plomb tenant argent.... Dans les Pyrénées, il y a de même des mines de plomb dans la montagne de *Belonca*.... Dans celle de Ludens.... de *Portuson*, de *Varan*, & plusieurs autres endroits. *Traité de la fonte des mines de Schlutter*, *tome I*, *pages* 54, 55, 57 *& suiv.*

(*r*) Dans le Lyonnois, il y a des mines de plomb près *Saint-Martin de la Plaine*.... D'autres près de *Tarrare*, dont les échantillons n'ont donné que huit livres de plomb & trente grains d'argent par quintal. *Idem*, *page* 31.

(*s*) Dans le Beaujolois, il y a des mines de plomb près du Rhône, dans un lieu nommé *Guyon*..... D'autres à *Consens* en Forès, à *Saint-Julien-Molin-Molette*, &c. il y en a encore plusieurs autres dans cette province. *Idem*, *page* 32.

(*t*) *Idem*, *page* 30.

le Limosin (*u*), l'Auvergne (*x*), le Bourbonnois (*y*), l'Anjou (*z*), la province de Normandie (*a*) & la Bretagne (*b*), où celles

---

(*u*) Dans le Limosin, il y a une mine de plomb à *Fargens*, à une demie-lieue de *Tralage*. . . . Une autre dans la paroisse de *Vicq*, élection de *Limoges*, & à *Saint-Hilaire* une autre mine de plomb tenant étain ; il y a encore d'autres mines de plomb qu'on soupçonne tenir de l'étain. *Idem, page* 59. . . . . Les meilleures mines de plomb du Limosin sont celles de *Glanges*, *Mercœur* & *Issoudun* ; cette dernière donne soixante cinq à soixante-dix livres de plomb par quintal de minérai ; mais ce filon est très mince. *Note communiquée par M. de Grignon, en Octobre* 1782.

(*x*) En Auvergne, il y a une mine de plomb à *Combres*, à deux lieues de Pontgibaud ; elle ne rend que cinq livres de plomb par quintal, mais cent livres de ce plomb donnent deux marcs & une once d'argent ; elle est abandonnée. . . . Il y a d'autres mines de plomb à *Chades*, entre Riom & Pontgibaud, & d'autres dans l'élection de de Riom. *Traité de la fonte des mines, par Schlutter, tome I, pages* 60 & 61.

(*y*) Dans le Bourbonnois, il y a des mines de plomb dans l'enclos des Chartreux de Moulins, & dans le village d'*Uzès*, *idem*, *page* 62.

(*z*) En Anjou, selon Piganiol, il y a des mines de plomb dans la *paroisse de Corcelle*. . . . Une autre à *Montrevaux* ; cette dernière a été travaillée & ensuite abandonnée. *Idem page* 64.

(*a*) En Normandie, il y a une mine de plomb à *Pierreville*, auprès de Falaise. *Idem*, *page* 68.

(*b*) En Bretagne, il y a une mine de plomb à Pom-

de *Pompéan* & de *Poulawen* ſont exploitées avec ſuccès ; on peut même dire que celle de Pompéan eſt la plus riche qui ſoit en France, & peut-être en Europe : nous en avons au Cabinet du Roi, un très gros & très peſant morceau, qui m'a été donné par feû M. le Chevalier d'Arcy, de l'Académie des Sciences.

M. de Genſanne, l'un de nos plus habiles Minéralogiſtes, a fait de bonnes obſervations ſur la plupart de ces mines; il dit que, dans le Gévaudan, on en trouve en une infinité d'endroits; que celle d'*Alem*, qui eſt à groſſes mailles, eſt connue dans le pays ſous le nom de *vernis*, parce que les habitans la vendent aux Potiers, pour verniſſer leurs terreries; il ajoute que les veines de cette mine ſont pour la plupart horizontales, & diſperſées ſans ſuite dans une pierre calcaire fort dure (*c*). On trouve auſſi de cette mine à vernis en groſſes lames auprès de *Combette*, paroiſſe d'*Iſpagnac* (*d*). Le docteur Aſtruc avoit parlé

---

péan ; en 1733 & 1734, le minérai donnoit juſqu'à ſoixante-dix-ſept livres pour cent de plomb, & ce plomb rendoit trois onces au plus d'argent par quintal.... Il y a encore d'autres mines de plomb à *Borien*, *Serugnat*, *Poulawen*, *Ploué*, *Loquefré*, le *Prieuré*, la *Feuillée*, *Ploué-Norminais*; *Carnot*, *Plucquets*, *Trobiran*, Paul & Melcarchais. *Traité de la fonte des mines de Schlutter*, *tome I*, *page* 70.

(*c*) Hiſtoire Naturelle du Languedoc, *tome III*, *page* 225.

(*d*) Hiſtoire Naturelle du Languedoc, *tome III*, *page* 238.

pluſieurs années auparavant, d'une ſemblable mine près de *Durfort*, dans le diocèſe d'Alais, qu'on employoit auſſi pour verniſſer les poteries (*e*). M. de Genſanne a obſervé, dans les mines de plomb de *Pierre-lade*, diocèſe d'Uzès, que l'un des filons donne quelquefois de l'argent pur en filigranes, & qu'en général, ces mines rendent quarante livres de plomb, & deux ou trois onces d'argent par quintal; mais il dit que le minérai eſt de très difficile fuſion, parce qu'il eſt intimément mêlé avec de la *pierre cornée.*

Dans la montagne de *Mat-imbert*, il y a deux gros filons de mines de plomb riches en argent; ces filons qui ont aujourd'hui trois à quatre toiſes d'épaiſſeur, d'un très beau ſpath piqueté de minéral, traverſent deux montagnes, & paroiſſent ſur plus d'une lieue de longueur; il y a des endroits où leur gangue s'élève au-deſſus du terrein de cinq à ſix toiſes de hauteur (*f*). Cet habile Minéralogiſte cite encore un grand nombre d'autres mines de plomb dans le Languedoc, dont pluſieurs contiennent un peu d'argent, & dont le minéral paroît preſque par-tout à la ſurface de la terre. « Près des bains de *la Malon*, diocèſe » de Béſiers, on ramaſſe, dit-il, preſque à la » ſurface du terrein, des morceaux de mine

(*e*) Bibliothèque raiſonnée, Juillet, Août & Septembre 1759.

(*f*) Hiſtoire Naturelle du Languedoc, par M. de Genſanne, *tome II, pages* 163 & 164.

» de

» de plomb disperſés & enveloppés dans un
» ocre jaunâtre ; il règne tout le long de ce
» vallon, une quantité de veines de plomb,
» d'argent & de cuivre ; ces veines ſont la
» plupart recouvertes par une eſpèce de mi-
» néral ferrugineux d'un rouge de cinabre,
» & tout-à-fait ſemblable à de la mine de
» mercure (g). »

Dans le Vivarais, M. de Genſanne indique les mines de plomb de l'*Argentière;* celle des montagnes voiſines de la rivière de la *Douce ;* celles de *Saint-Laurent-les-Bains*, du vallon de *Mayres*, & pluſieurs autres qui méritent également d'être remarquées (*h*) ;

(*g*) Hiſtoire Naturelle du Languedoc, par M. de Genſanne, *tome II, pages* 163 & 164.

(*h*) La petite ville de l'Argentière en Vivarais, tire ſon nom des mines de plomb & argent qu'on y exploitoit autrefois...... Il n'y a point de veines réglées ; le minéral s'y trouve diſperſé dans un grès très dur, ou eſpèce de granit, qui forme la maſſe des montagnes qui environnent l'Argentière. Ce minéral eſt à grains fins, ſemblables aux grains d'acier ; il rend au-delà de ſoixante livres de plomb, & depuis quatre juſqu'à cinq onces d'argent au quintal...... Il n'y a que la crête de ces montagnes qui ait été attaquée, & il s'en faut bien que le minérai y ſoit épuiſé...... Il y a ſur ces montagnes, depuis *Vals* juſqu'à la rivière de la *Douce*, dans la paroiſſe de *Serremejames*, quantité d'indices de mines de plomb ; mais un phénomène bien ſingulier, c'eſt qu'on trouve ſur la ſurface de ce terrein des morceaux de mines de plomb plâtreux, ſemblables à de la pierre à chaux, qui renferment

il en a aussi reconnu quelques autres dans

---

des grains de plomb naturel, dont quelques-uns pèsent jusqu'à demi once...... La matière dure & terreuse qui renferme ces grains, rend elle-même jusqu'au-delà de quatre-vingt pour cent de plomb.....

En descendant de ces hautes montagnes dans le vallon de *Saint-Laurent-les-Bains*, nous avons remarqué quelques veines de mines de plomb. Il y en a une sur-tout considérable au bas de ce village, sur la surface de laquelle on remarque plusieurs filets de spath d'une très belle couleur d'améthyste ...

Il y a peu de cantons dans le Languedoc, où il y ait autant de minéraux que le long du vallon de *Mayres*, sur-tout aux montagnes qui sont au midi de cette vallée. On commence à appercevoir les veines de ces minéraux auprès de la *Narce*, village situé sur la montagne, du côté de la *Chassade*. Il y a auprès des *Artch*..... une montagne qui nous a paru toute composée de mines de plomb & argent. On en trouve des veines considérables au pied du village de Mayres.

En montant du *Chayla*, au bas du château de la Chaise, on trouve près du chemin un très beau filon de mine de plomb. Il y en a plusieurs de même nature près le village de *Saint-Michel*.

La montagne qui s'étend depuis *Beaulieu* à *Ethèses*, jusqu'au-delà de *Vincieux*, est traversée par un grand nombre de filons de mine de plomb, dont une grande partie est exploitée par M. de *Plumestein*, qui en a la concession de Sa Majesté.... Le filon d'*Ethèses* a environ deux pieds de largeur, & est entremêlé d'une terre noire... Le filon de *Broussin* est magnifique.... Il y a des endroits où le minéral pur a près de quatre pieds de largeur....

différents endroits de la province du Vélay (*i*).

En Franche-comté, à *Plancher-lès-Mines*,

Comme ce minéral ne tient presque pas d'argent, on en sépare le plus pur pour les potiers du diocèse, sous le nom de *vernis*. Le surplus, qui se trouve mêlé de blende ou de roche, est porté à la fonderie de Saint-Julien, où l'on en extrait le plomb..... Il y a un autre filon de mine de plomb à *Balcy*, paroisse de Talancieux, qui n'est pas riche. *Histoire Naturelle du Languedoc, par M. de Gensanne, tome III, pages* 178 *& suiv.*

(*i*) On trouve dans le canton (de la *paroisse de Brignon en Vélay*) une très belle mine de plomb, dont la veine est très bien caractérisée.... Nous avons trouvé dans les bois voisins de *Versillac*, un très beau filon de mine de plomb..... Du côté d'*Icenjaux*, nous avons reconnu en différens endroits, des marques très caractérisées de mine de plomb.... Vers *Saint-Maurice-de-Lignan* & de *Prunières*, nous avons trouvé quantité de marques de mine de plomb parmi les rochers de granits...... On voit auprès de *Monistrol*, plusieurs anciens travaux sur des mines de plomb; celle qu'on appelle la *Borie* est des plus considérables. Les gens du pays nous ont assuré qu'il y a beaucoup de minéral dans le fond des travaux qui ne sont qu'à vingt-cinq toises de profondeur; mais qu'on avoit été obligé de les abandonner, à cause de la quantité d'eau qui s'y trouvoit... A peu de distance de cet endroit est la mine de *Nant*, dont on vend le minéral aux potiers : la veine ne donne que par rognons.... Il y a encore plusieurs autres mines & indices de mines de plomb dans ce diocèse. *Traité de la fonte des mines de Schlutter, pages* 236, 244, 245, 246 *&* 247.

dans la *grande montagne*, les mines ſont de plomb & d'argent ; elles ſont ouvertes de temps immémorial, & on y a fait des travaux immenſes : on voit à *Baudy*, près de *Château-Lambert*, un filon qui règne tout le long d'une petite plaine ſur le ſommet de la montagne. Cette veine de plomb eſt ſous une roche de *granit*, d'environ trois toiſes d'épaiſſeur, & qui reſſemble à une voûte en pierres sèches, qu'on auroit faite exprès ; elle s'étend ſur toute la longueur de la plaine en forme de crête *(k)*. Nous obſerverons ſur cela que cette roche ne doit pas être de granit primitif, mais ſeulement d'un granit formé par alluvion, ou peut-être même d'un grès à gros grains, que les Obſervateurs confondent ſouvent avec le vrai granit.

Et ce qui confirme ma préſomption, c'eſt que les mines ne ſe trouvent jamais dans les montagnes de granit primitif, mais toujours dans les ſchiſtes ou dans les pierres calcaires qui leur ſont adoſſées. M. Jaskeviſch dit, en parlant des mines de plomb qui ſont à quelque diſtance de Fribourg en Briſgau, que ces mines ſe trouvent des deux côtés de la montagne de granit, & qu'il n'y en a aucune trace dans le granit même (*l*).

(*k*) Hiſtoire Naturelle du Languedoc, par M. de Genſanne, *tome II*, *pages* 19 *& ſuiv.*

(*l*) A quelque diſtance de Fribourg en Briſgau, il y a pluſieurs mines qui avoient été abandonnées, mais que l'on exploite de nouveau. . . . La montagne de Greſem, où

En Eſpagne, M. Bowles a obſervé pluſieurs mines de plomb, dont quelques-unes ont donné un très grand produit, & juſqu'à quatre-vingts livres par quintal (*m*).

ſe trouvent pluſieurs de ces mines de plomb, eſt adoſſée à une montagne de granit.... Toutes les pierres qu'on y trouve ſont de vrai granit grisâtre, à fort petits grains, avec des points de ſchorl noir, reſſemblant beaucoup au granitello d'Italie. Du côté oppoſé de cette montagne, eſt une autre mine de plomb dont le minérai eſt une galène; ſa gangue eſt de ſpath calcaire. La montagne granitique ſe trouve donc entre les montagnes calcaires, qui renferment les mines. *Voyages de M. Jaskeviſch, dans le Supplément au Journal de Phyſique du mois d'Octobre* 1782.

(*m*) Il y a une mine de plomb à deux lieux d'*Orellana* ſur le chemin de *Zalamea* : cette mine eſt dans une petite éminence..... La veine coupe directement la pierre d'ardoiſe, elle eſt dans le quartz. *Hiſtoire Naturelle d'Eſpagne, par M. Bowles, page* 57. — Dans la province de Jaen en Eſpagne, aucune mine ne ſe trouve dans la pierre calcaire, & il y en a une de plomb près de *Limarès*, dans du granit ordinaire. La veine a, dans certains endroits, ſoixante pieds de large, & dans d'autres pas plus d'un. Les ſalbandes qui enveloppent la veine ſont d'argille; mais ces ſalbandes ſont ſouvent à découvert, & ſe mêlent aeec le granit.... De ces ſalbandes qui accompagnent les mines en général, l'une ſoutient le filon par-deſſous, & l'autre le couvre par-deſſus, & c'eſt la plus groſſe.... Cette mine de plomb eſt ordinairement en veines, mais on y trouve auſſi des rognons.... On en a trouvé un ſi abondant, que, pendant quatre ou cinq ans,

En Angleterre, celle de *Mendip* eſt une galène en maſſe, ſans gangue & preſque pure (*n*); il y a auſſi de très riches mines de ce métal dans la province de Darby (*o*),

---

il fournit une quantité prodigieuſe de plomb dans un eſpace de ſoixante pieds de large, autant de long, & ſur autant de profondeur. . . . . C'eſt une véritable galène à gros grains, qui donne pour l'ordinaire ſoixante à quatre-vingts livres de plomb par quintal . . . . & comme ce plomb ne contient que trois ou quatre onces d'argent par quintal, il ne vaut pas la peine d'être coupellé. *Idem, pages* 417 *& ſuiv.*

(*n*) La mine de *Mendip*, dans le comté de Sommerſet, eſt en quelques endroits en filons perpendiculaires, tantôt plus étroits, tantôt plus larges; cette mine ne forme qu'une maſſe, & elle contient du plomb pur, excepté à la ſurface, où elle eſt mêlée d'une terre rouge. *M. Guettard; Mémoires de l'Académie des Sciences, année* 1762, *pages* 321 *& ſuiv.*

(*o*) On trouve, en *Derbyshire*, des veines de plomb très conſidérables, dans une pierre à chaux coquillère, à laquelle on donne un très beau poli, & dont on fait pluſieurs ouvrages. . . . Toutes les mines de cette province ſont très riches en argent, & ſont dans des montagnes récentes, dont les pierres contiennent des corps marins... Cependant en Derbyshire, comme ailleurs, la pierre à chaux eſt poſée ſur le ſchiſte. . . . Malgré cette exception, il n'en eſt pas moins vrai que les montagnes de nouvelle formation renferment rarement de vrais filons de mine. *Lettres ſur la Minéralogie, par M. Ferber; note, page* 56 *& ſuiv.*

ainsi que dans les montagnes des comtés de Cardignan & de Cumberland (*p*), & l'on en connoît encore d'aussi pures que celles de Mendip, dans quelques endroits de l'Écosse (*q*).

M. Guettard a reconnu des indices de mines de plomb en Suisse (*r*), & il a observé de bonnes mines de ce métal en Pologne; elles

(*p*) On sait qu'en général, toutes les montagnes du comté de Cardignan en Angleterre, sont remplies de mines de plomb qui contiennent de l'argent.... Dans les montagnes de Cumberland, il y a du cuivre, de l'or & de l'argent, & du plomb noir. *M. Guettard; Mémoires de l'Académie des Sciences, année* 1746, *page* 385.

(*q*) Il y a trois sortes de mines de plomb en Ecosse; la première, nommée *lum-lead*, est presque de plomb pur; la seconde, *swellinglead* ou *smethon*, est la mine triée; la troisième, la mine pauvre. On ne fond pas la première ni la seconde; on les vend aux potiers de terre pour vernir leurs poteries. *Traité de la fonte des mines de Schlutter, tome II*, *page* 325.

(*r*) Les Alpes du canton de Schwitz renferment des mines de plomb. *Mémoires de l'Académie des Sciences, année* 1752, *page* 330. — Scheuchzer dit qu'il y a une mine de plomb au-dessus de *Zillis* en *Barenwald*; une autre de plomb & de cuivre à *Anneberg. Idem, page* 333. — La vallée de *Ferrera*, les environs de *Schams*, de *Davos* & de *Disentis* fournissent du plomb. *Idem, ibidem.* — Dans les environs de *Grimsel*, en Suisse, il y a des veines de plomb. *Idem, page* 336.

ſont, dit-il, abondantes & riches en argent (ſ).
Il dit auſſi que la mine d'*Olkuſzow*, diocèſe

(ſ) Il y a à *Olkuſzar*, dans le domaine de l'évêque de Cracovie, une mine de plomb ſans matière étrangère, qui eſt écailleuſe. Ses épontes ou ſalbandes ſont d'une terrre calcaire. . . . Une autre mine de plomb trouvée dans les *Karpacs*, eſt à petites écailles, & contient beaucoup d'argent gris ; une troiſième eſt à petites écailles, avec des veines d'une terre jaune d'ocre ; une quatrième eſt auſſi écailleuſe, pure & en maſſe, compoſée d'eſpèce de grains mal liés, de ſorte qu'on diroit que cette mine a paſſé par le feu ; ces deux dernières ſe trouvent auſſi dans les *Karpacs*. . . . Les mines d'*Olkutz*, en Pologne, ont été travaillées dès le quatorzième ſiècle ; on y voit pluſieurs puits, dont quelques-uns deſcendent juſqu'à quatre-vingts braſſes de profondeur. Leur ſituation eſt au pied d'une petite montagne, qui s'élève en pente douce. Le minérai de ces mines eſt la galène couleur de plomb ; elle eſt ſans mêlange de cailloux ni de ſable, ni d'aucune autre ſubſtance. . . . Le minérai eſt répandu dans une terre jaunâtre, mêlée d'une pierre ſemblable à la calamine, & à de la pierre à chaux dans quelques endroits ; cette terre contient auſſi des fragmens d'une pierre ferrugineuſe, qui a été très utile pour la fonte du minérai. . . . A la profondeur de cinq ou ſix braſſes, on trouve d'abord une eſpèce de pierre à chaux, & dès la dixième braſſe, on rencontre la veine du minéral, qui, dans quelques endroits, n'a que deux ou trois pouces, & dans d'autres juſqu'à une demi-braſſe d'épaiſſeur. . . . . On tire de ce plomb onze marcs & demi d'argent, ſur ſoixante quintaux de plomb. *M. Guettard ; Mémoires de l'Académie des Sciences, année* 1762, *pages* 319, 321 *& ſuiv.*

de

de Cracovie, est sans matière étrangère.

Il y a dans la Carinthie, des mines de plomb qui sont en pleine exploitation ; elles gissent dans des montagnes calcaires, & l'on en tire par année vingt mille quintaux de plomb (*t*). Les mines de plomb que l'on trouve dans le Palatinat en Allemagne, sous la forme d'une pierrre cristallisée, sont exemptes de même de toute matière étrangère ; ce sont des mines en chaux qui, comme celle de plomb blanche, ne contiennent en effet que du plomb, de l'air & de l'eau, sans mélange d'aucune autre matière métallique (*u*).

On voit, par cette énumération, qu'il se trouve un grand nombre de mines de plomb

---

(*t*) On trouve dans les mines de Bleyberg en Carinthie, plusieurs sortes de minérais. 1°. Le plombage ou plomb compacte presque malléable, couleur de vrai plomb minéralisé avec le soufre & l'arsenic ; 2°. la galène de plomb cristallisée en cubes ou en octaèdres ; 3°. la craie parsemée de petits points de galène de plomb qui forment de jolies dendrites ; 4°. le plomb spatheux, couleur de jaune clair, jusqu'à l'oranger blanc, couleur de plomb transparent, couleur de vert pâle, &c... *Voyage de M. Jaskevisck, dans le supplément au Journal de Physique, du mois d'Octobre de l'année* 1782.

(*u*) Dans le haut Palatinat à *Fregung*, il y a une mine de plomb qui n'est mêlée d'aucun autre métal, & par conséquent excellente pour l'usage de la coupelle ; elle est en partie sous la forme d'une pierre cristalline ; le reste n'est pas si riche en plomb, & paroît plus farineux. *Collection académique, partie étrangère, tome II, page 2.*

dans presque toutes les provinces de l'Europe ; les plus remarquables, ou plutôt les mieux connues sont celles qui contiennent une quantité considérable d'argent ; il y en a de toute espèce en Allemagne (*x*), de même qu'en Suède, & jusqu'en Norwège.

On ne peut guère douter qu'il n'y ait tout autant de mines de plomb en Asie qu'en Eu-

(*x*) La mine de plomb & d'argent de Rammelsberg est en partie très pure, & en partie mêlée de pyrites cuivreuses & de soufre ; & dans le milieu de ces pyrites, on trouve quelques veines de mines de plomb brillantes.... Le produit de cette mine est en argent, depuis un gros jusqu'à une once, & en plomb depuis six jusqu'à quarante livres par quintal. On ne peut réduire cette mine en moindre volume par le bocard & le lavage, parce que sa gangue est trop dure & trop pesante ; mais elle a l'avantage d'être assez pure ; ainsi, on peut la regarder comme une mine triée ; à cause de sa dureté, on attend qu'elle ait reçu trois grillages avant de l'essayer.... Les mines qui se tirent des minières de *Halzbrucke*, ne contiennent par quintal que depuis une demi-once jusqu'à deux onces & demie d'argent ; mais elles rendent depuis vingt-huit jusqu'à soixante-cinq livres de plomb par quintal ; ainsi, comme elles sont tendres, on les grille seules, & on ne leur donne que deux feux pour les ajouter ensuite aux autres dans la fonte....

On trouve à *Foelgebaugen*, de la mine de plomb à gros brillans, dont le quintal rend depuis soixante dix jusqu'à quatre vingt livres de plomb, & depuis six gros jusqu'à une once & demie d'argent ; on y trouve aussi de la mine de plomb à petits brillans, contenant un peu

rope ; mais nous ne pouvons indiquer que le petit nombre de celles qui ont été remarquées par les Voyageurs, & il en eſt de même de celles de l'Afrique & de l'Amérique. En Arabie, ſelon Niebuhr, il y a tant de mines de plomb dans l'*Oman*, & elles ſont ſi riches qu'on en exporte beaucoup (*y*). A Siam, les Voyageurs diſent qu'on travaille depuis long-temps les mines de plomb & d'étain (*z*). En Perſe,

---

plus d'argent & moins de plomb : on tire les meilleurs morceaux de ces mines, & on pile & lave le reſte ; mais le tout doit être grillé....

Dans le haut Hartz, le produit des mines pilées varie beaucoup ; il y en a dont le quintal ne tient qu'une demi-once d'argent, d'autres qui en contiennent juſqu'à un marc...... Celle d'*Andreasberg* ſont plus riches, parce qu'on y trouve de l'argent vierge & de la *minera argenti rubra*, dont les grillages fourniſſent beaucoup d'argent ; enfin il y en a d'autres qui, ſans argent vierge ni même d'argent rouge, fourniſſent encore plus d'argent....

Les mines qu'on tire dans le comté de Stolberg, à *Strelzberg*, ſont de plomb & d'argent, mêlées d'un peu de pyrites & de mine de cuivre. Il ſe trouve auſſi dans les mêmes filons, de la mine de fer jaune & blanche, qu'on ne peut en ſéparer entièrement, ni en pilant ni en lavant le minéral ; ainſi, on la trie le mieux qu'il eſt poſſible, en la pilant groſſièrement, & la faiſant paſſer par un crible. *Traité de la fonte des mines de Schlutter*, *tome II*, *pages* 162, 182, 186, 196 & 328.

(*y*) Deſcription de l'Arabie, *page* 125.

(*z*) Hiſtoire générale des Voyages, *tome XVIII*, *page* 397.

dit Tavernier, on n'avoit ni plomb ni étain que celui qui arrivoit des pays étrangers; mais on a découvert une mine de plomb auprès de la ville d'*Yerde* (*a*). M. Peyssonnel a vu une mine de plomb dans l'île de Crète, dont il a tiré neuf onces de plomb sur une livre, & très petite quantité d'argent; il dit qu'en creusant un peu plus profondément, on découvre quelquefois des veines d'un minérai de couleur grise, taillé à facettes brillantes, mêlé de soufre & d'un peu d'arsenic, & qu'il a tiré d'une livre de ce minérai, sept onces de plomb & une dragme d'argent (*b*). En Sibérie, il se trouve aussi nombre de mines de plomb, dont quelques-unes sont fort riches en argent (*c*).

Nous avons peu de connoissances des mines de plomb de l'Afrique; seulement le docteur Shaw fait mention de celles de Barbarie, dont

---

(*a*) Histoire générale des Voyages, *tome X*, *page* 656.

(*b*) Histoire de Crète manuscrite, par Peyssonnel.

(*c*) A quelque distance d'*Argunsk* en Sibérie, & à quelques verstes de l'ancienne mine d'*Ildikim*, on a découvert un nouveau filon d'un beau minéral luisant, très foncé, mêlé d'un peu de gravier qui contient deux onces d'argent, & plus de cinquante livres ne plomb par quintal. Il y a encore d'autres minérais dont on tire trois onces d'argent & soixante-quatorze livres de plomb, & l'argent qu'il donne contient de l'or. *Histoire générale des Voyages*, *tome XVIII*, *page* 209.

quelques-unes, dit-il, donnent quatre-vingts livres de métal par quintal (*d*).

Dans l'Amérique ſeptentrionale, on trouve de bonnes mines de plomb aux Illinois (*e*), au Canada (*f*), en Virginie (*g*); il y en a

(*d*) Les mines de plomb de *Jibbel-ris-ſaſſ*, près d'*Hamman-leef*; celle de *Wamarb-réeſe*, & celles de *Benibootateb*, ſont toutes fort riches, & l'on en pourroit certainement tirer de grands tréſors ſi elles étoient mieux travaillées..... On tire aiſément par le feu 80 livres de métal d'un ſeul quintal de mine..... Il y en a auſſi dans les terres d'Alger, & ſur-tout dans une haute montagne appellée *Van-nuſfréeſe*, dont le ſommet eſt couvert de neige. Après de grandes pluies, les torrens qui découlent de cette montagne charrient des grains & pailles de ce minéral, leſquels s'arrêtent ſur ces bords, brillent comme l'argent à l'ardeur du ſoleil. *Voyages de Shaw, tome I, pages* 49 & 306.

(*e*) Dans le pays des Illinois, il y a des mines de plomb dont on peut tirer ſoixante-ſeize ou quatre-vingts livres de plomb par quintal.... Ce plomb contient un peu d'argent. *M. Guettard*; *Mémoires de l'Académie des Sciences, année* 1752, *page* 210.

(*f*) Il y a une mine de plomb à la *baie Saint Paul*, à vingt-cinq lieues de Quebec.... qui eſt dans une grande montagne..... Les filons de cette mine de Saint-Paul ſont placés perpendiculairement dans le rocher.... Les pierres que l'on trouve à la ſurface ou à peu de profondeur, ne ſont qu'environnées de métal à la ſurface, & à meſure que l'on deſcend, les pierres en ſont plus pénétrées. Les veines ſont de différentes largeurs, & ſont peu éloignées les unes des autres. *Idem, pages* 210 & *ſuiv.*

(*g*) La Virginie a des mines de plomb auxquelles on a

aussi beaucoup au Mexique (*h*), & quelques-unes au Pérou (*i*).

Toutes les mines de plomb en galène, affectent une figure exahèdre en lames écailleuses ou en grains anguleux, & c'est en effet sous cette forme que la Nature a établi les mines *primordiales* de ce métal; toutes celles qui se présentent sous d'autres formes, ne proviennent que de la décomposition de ces premières mines, dont les détrimens, saisis par les sels de la terre, & mélangés d'autres minéraux, ont formé les mines secondaires de céruse, de plomb blanc (*k*), de plomb

---

travaillé, & qui sont aujourd'hui abandonnées. *Histoire générale des Voyages*, *tome XIV*, *page* 508.

(*h*) Le canton d'*Yzquiquilpa*, à vingt-deux lieues de Mexico, abonde en mines de plomb. . . . La province de *Guaxaca* renferme la montagne de *Itzqui tepcque*, où il se trouve quantité de veines de plomb; celle de *Guadalajara* renferme dans ses montagnes beaucoup de mines d'argent & de cuivre mêlées de plomb. Il s'en trouve aussi de plomb & d'argent dans la province de la nouvelle Biscaie. .. Et autrefois on en tiroit beaucoup de la province de Chiapa. *Idem*, *tome XII*, *page* 648.

(*i*) Le corrégiment de *Guanta*, dans le diocèse de Gnamanga au Pérou, a des mines de plomb. *Idem*, *page* 648.

(*k*) La mine de plomb blanche, qui se trouve dans celle de Ponlaouen en Bretagne, est en assez gros cristaux de forme prismatique, irrégulièrement striés dans leur longueur, d'un blanc de nacre transparent, qui donnent au quintal quatre-vingt livres de plomb tenant un peu d'ar-

vert, de plomb rouge, &c. qui ſont bien connues des Naturaliſtes; mais M. de Genſanne fait mention d'une mine ſingulière qui renferme des grains de plomb tout-à-fait pur; voici l'extrait de ce qu'il dit à ce ſujet: « Entre » *Pradel* & *Vairreau*, il y a une mine de plomb » dans des couches d'une pierre calcaire fauve, & ſouvent rouge; le filon n'a qu'un » pouce & demi ou deux pouces d'épaiſſeur, » & s'étend preſque tout le long de la forêt » des châtaigniers : c'eſt en général une vraie » mine de plomb blanche & terreuſe; mais ce » qu'il y a de ſingulier, c'eſt que cette ſubſtance terreuſe renferme dans ſon intérieur, » de véritables grains de plomb tout faits, » ce qui étoit inconnu juſqu'ici; cette terre » minérale qui renferme ces grains, rend » juſqu'au-delà de quatre-vingt-dix livres de » plomb par quintal, & les grains de plomb

---

gent. . . . . Cette mine de plomb blanche, quoi qu'en diſe Vallerius, eſt parfaitement ſoluble par tous les acides. . . . Elle ne contient point d'arſenic, quoique Vallerius l'ait aſſuré, ni d'acide marin, comme le prétend M. Sage. . . Les mines de plomb ſpathiques ſont des mines de plomb de ſeconde formation, que l'on rencontre diſperſées ſans ordre & ſans ſuite, dans les environs & toujours aſſez près des galènes ou mines de plomb ſulfureuſes. La poſition des mines ſpathiques, leur criſtalliſation diſtincte plus ou moins, les font aiſément reconnoître pour l'ouvrage des eaux ſouterraines chargées de la partie métallique des galènes décompoſées. *Mémoire de M. Laborie, dans ceux des Savans étrangers, tome IX, pages 442 & ſuiv.*

» qu'elle renferme ſont très purs & très doux;
» ils n'affectent point une configuration régu-
» lière, il y en a de toutes ſortes de figures;
» on en voit qui forment de petites veines
» au travers du minéral en forme de filigrane,
» & qui reſſemblent aux taches des dendrites.
» On trouve du minéral ſemblable, & qui
» contient encore plus de plomb natif, près
» du village de Fayet, & de même près de
» Villeneuve-de-Berg, & encore dans la mon-
» tagne qui eſt à droite du chemin qui con-
» duit à Aubénas, à une petite lieue de Vil-
» leneuve-de-Berg; les quatre endroits de
» ces montagnes où l'on trouve ce minéral,
» ſont à plus de trois lieues de diſtance les
» uns des autres ſur un même alignement,
» & la ligne entière a plus de huit lieues de
» longueur. Les plus gros grains de plomb pur,
» ſont comme des marrons, ou de la groſſeur
» d'une petite noix; il y en a d'aplatis, d'au-
» tres plus épais & tout biſcornus; la plu-
» part ſont de la groſſeur d'un petit pois, &
» il y en a qui ſont preſque imperceptibles.
» La terre métallique qui les renferme, eſt
» de la même couleur que la litharge réduite
» en pouſſière impalpable; cette terre ſe coupe
» au couteau, mais il faut le marteau pour
» la caſſer; elle renferme auſſi des véritables
» ſcories de plomb, & quelquefois une ma-
» tière ſemblable à de la litharge; cependant
» ce minéral ne provient point d'anciennes
» fonderies, d'ailleurs il eſt répandu dans une
» très grande étendue d terrein; on en trouve
» ſur un eſpace de plus d'un quart de lieue,
» ſans rencontrer de ſcories dans le voiſi-

» nage, où l'on n'a pas mémoire qu'il y ait » jamais eu de fonderies (*l*). »

Ces derniers mots ſemblent indiquer que M. de Genſanne ſoupçonne avec raiſon, que le feu a eu part à la formation de cette mine ſingulière; s'il n'y a pas eu de fonderies dans ces lieux, il y a eu des forêts, & très probablement des incendies, ou bien on doit ſuppoſer quelqu'ancien volcan, dont le feu aura calciné la plus grande partie de la mine, & l'aura réduite en chaux blanche, en ſcories,

(*l*) *Nota.* M. de Virly, préſident à la chambre des comptes de Dijon, a eu la bonté de m'apporter un morceau de cette mine mêlée de plomb tout pur, qu'il a trouvé à l'Argentière en Vivarais, ſur l'une des deux montagnes entre leſquelles cette ville eſt ſituée; il en a rapporté des morceaux gros comme le poing, & communément il y en a de la groſſeur d'un œuf; les uns ont l'apparence d'une terre métallique; ils reſſemblent au maſſicot, & ſont un peu tranſparens; d'autres plus légers ſont en état de verre, & renferment des globules de métal, plus ou moins gros, qui ſe laiſſent entamer au couteau, & ſont réellement du plomb. Il y a beaucoup de mines de plomb en galène aux environs de l'Argentière; elles ont été exploitées dans le temps des Croiſades comme mines d'argent; c'eſt même, à ce que l'on dit, ce qui a donné le nom à la ville; il n'y a point de veſtiges d'anciens volcans dans ces deux montagnes, & ces matières de plomb qui ont évidemment éprouvé l'action du feu, ſont peut-être les reſtes d'anciennes exploitations, ou le produit de la fuſion des mines de galène, par l'incendie des forêts qui couvroient ces montagnes.

en litharge, dans lesquelles certaines parties se seront revivifiées en métal, au moyen des matières inflammables qui servoient d'alimens à l'incendie; cette mine est donc de dernière formation : comme elle gît en grande partie sous la pierre calcaire, elle n'a pas été produite par le feu primitif, qui d'ailleurs l'auroit entièrement réduite en chaux, & n'y auroit pas laissé du métal; ce n'est donc qu'une mine ordinaire, qui a seulement été dénaturée accidentellement par le feu souterrain d'un ancien volcan, ou par de grands incendies à la surface du terrein.

Et non-seulement le feu a pu former ces mines de plomb en chaux blanche; mais l'eau peut aussi les produire : la céruse que nous voyons se former à l'air sur les plombs qui y sont exposés, est une vraie chaux de ce métal, qui étant entraînée, transportée & déposée en certains endroits de l'intérieur de la terre par la stillation des eaux, s'accumule en masses ou en veines, sous une forme plus ou moins concrète. La mine de plomb blanche n'est qu'une céruse cristallisée, également produite par l'eau; il n'y a de différence qu'en ce que la céruse naturelle est plus mêlée de parties terreuses; ces mines de céruse, les plus naturelles de toutes, se forment tous les jours comme celles du fer en rouille, par les détrimens de ces métaux.

Les mines de plomb vitreuses & cristallisées, qui proviennent de la décomposition des galènes, prennent différentes couleurs par le contact ou l'union des différentes substances métalliques qu'elles rencontrent; le

fer leur donne une couleur rouge, & felon M. Monnet, il les colore auffi quelquefois en vert : cet Obfervateur dit avoir remarqué dans les mines de plomb de la *Croix* en Lorraine (*m*), un grand nombre de criftaux de plomb vert dans les cavités de la gangue de cette mine, qui n'eft qu'une mine de fer grisâtre ; d'où il conclut que les criftaux verts de plomb, peuvent être formés de la décompofition de la galène par le fer. La galène elle même peut fe régénérer dans les mines de plomb qui font en état de cérufe ou de chaux blanche ; on peut le démonter tant par la forme fiftuleufe de ces galènes qu'on appelle *plomb noir*, que par plufieurs morceaux de mines dans lefquelles la bafe des criftaux eft encore du plomb blanc, feulement un peu rougeâtre, & dont la partie fupérieure eft convertie en galène.

En général, les mines de plomb tiennent prefque toutes une petite quantité d'argent ; elles font auffi très fouvent mêlées de fer & d'antimoine (*n*), & quelquefois de cuivre (*o*) ;

(*m*) Obfervations fur une mine de plomb, par M. Monnet.

(*n*) Il y a du plomb qui, dans la mine, eft mêlé avec de l'antimoine, & qui en conferve encore après la fonte. *Mémoires de l'Académie des Sciences*, *année* 1733, *page* 313.

(*o*) Il fe trouve des mines de plomb cuivreufes, & le plomb qu'on en retire conferve toujours quelques impreffions de cuivre. *Idem*, *ibidem*.

mais l'on n'a qu'un ſeul exemple de mine de plomb tenant du zinc (*p*); & de même que l'on trouve de l'argent dans preſque toutes les mines de plomb, on trouve auſſi du plomb dans la plupart des mines d'argent; mais, dans les filons de ces mines, le plomb, comme plus peſant, deſcend au-deſſous de l'argent, & il arrive preſque toujours, que les veines les plus riches en argent, ſe changent en plomb à meſure qu'elles s'étendent en profondeur (*q*).

Pour connoître la quantité du métal qu'une mine de plomb peut contenir, il faut la griller, en ne lui donnant d'abord que peu de feu; la bien laver enſuite, & l'eſſayer avec le flux noir, & quelquefois y ajouter de la limaille de fer (*r*), pour abſorber le ſoufre

---

(*p*) Il y a près de Goſlar, une mine de plomb qui contient une aſſez grande quantité de zinc. . . . . mais on croit communément que c'eſt la ſeule mine en Europe qui en contienne. *Mémoires de l'Académie des Sciences, année* 1733, *page* 313.

(*q*) Delius, ſur l'art des mines, *tome I*, *page* 73.

(*r*) On met ſix quintaux de flux noir ſur un quintal de mine; on mêle le tout pour être mis dans un creuſet que l'on place au feu : on conduit la fonte comme celle d'un eſſai de mine de cuivre, excepté que celui de la mine de plomb eſt fini beaucoup plus tôt; on peut faire auſſi ces eſſais avec quatre quintaux de flux noir ſur un quintal de mine, & même avec deux ou trois quintaux de ce flux, pourvu que la mine ſoit bien déſoufrée.

que le grillage n'auroit pas tout enlevé (*s*); mais quoique par ces moyens on obtienne la quantité de plomb assez juste, l'essai par la voie humide est encore plus fidèle : voici le

---

Si les mines de plomb contiennent beaucoup d'antimoine, on ajoute, à l'essai d'un quintal de ces mines, vingt-cinq ou *cinquante* pour cent de limaille de fer, plus ou moins, selon que la mine est chargée d'antimoine...... Si on essaie les mines lavées, ou celles qu'on nomme vulgairement *pures*, parce qu'elles n'ont point ou très peu de gangues, sans les faire rôtir, il faut y ajouter vingt-cinq pour cent de limaille de fer : le plomb s'en détache plus aisément ; mais l'essai est souvent incertain, parce que le fer donne à l'essai une couleur noire : quant aux mines rôties, il ne faut pas y ajouter de fer. *Traité de la fonte des mines de Schlutter, tome I, pages* 207 & 208.

(*s*) Les mines de plomb exigent la torréfaction à cause du soufre qu'elles contiennent ; on ajoute de la limaille de fer dans l'essai pour les en dépouiller plus sûrement : quand la mine tient de l'argent, ce qui arrive fréquemment, on appelle *plomb-d'œuvre* le produit de la première fonte qui se fait à travers les charbons ou au feu de reverbère, sur de la *brasque*. On retire de l'argent du plomb-d'œuvre, par une espèce de coupellation en grand, c'est-à-dire, en convertissant le plomb en litharge, sur un foyer fait de cendres lessivées ; on lui donne un second affinage dans de vraies coupelles ; & les débris de ces vaisseaux, ainsi que ceux des fourneaux, & même la litharge qui ne seroit pas reçue dans le commerce, sont remis au fourneau pour revivifier le plomb. *Elémens de Chimie, par M. de Morveau, tome I, page* 231.

procédé de M. Bergman (*t*); on pulvérise la galène, on la fait digérer dans l'acide nitreux ou dans l'acide marin, jusqu'à ce que tout le plomb soit dissous, & alors le soufre minéral se précipite; on s'assure que ce soufre est pur en le faisant dissoudre dans l'alkali caustique, on précipite le plomb par l'alkali cristallisé, & cent trente-deux parties de précipité indiquent cent parties de plomb : si le plomb tient argent, on le sépare du précipité par l'alkali volatil, & s'il y a de l'antimoine, on le calcine par l'acide nitreux concentré; si la galène tient du fer, on précipite le plomb & l'argent qui peuvent y être unis, ainsi que la quantité de fer qui se trouve dans l'acide, en mettant une lame de fer dans la dissolution; celle que la lame de fer a produite, indique exactement la quantité de ce métal contenue dans la galène.

Le plomb extrait de sa mine par la fonte, demande encore des soins tant qu'il est en métal coulant; car si on le laisse exposé à l'action de l'air, sa surface se couvre d'une poudre grise, dont la quantité augmente à mesure que le feu continue, en sorte que tout le métal se convertit en chaux, & acquiert par cette conversion, une augmentation de volume très considérable (*u*) : cette chaux grise, exposée de nouveau à l'action du feu,

(*t*) *Opuscules, tome II, dissertation* 24.

(*u*) *Nota.* M. Desmeste dit que cette augmentation de volume ou de pesanteur, est comme de 113 à 100.

y prend bientôt, en la remuant avec une ſpatule de fer, une aſſez belle couleur jaune, & dans cet état on lui donne le nom de *maſſicot* ; & ſi l'on continue de la remuer en la tenant toujours expoſée à l'air, à un certain degré de feu, elle prend une belle couleur rouge, & dans cet état on lui donne le nom de *minium* ; je dis à un certain degré de feu ; car un feu plus fort ou plus foible, ne changeroit pas le maſſicot en minium ; & ce feu conſtant & néceſſaire pour lui donner une belle couleur rouge, eſt de cent vingt degrés (*x*) ; car ſi l'on donne à ce même minium une chaleur plus grande ou moindre, il perd également ſon beau rouge, redevient jaune, & ne reprend cette couleur rouge qu'au feu de cent vingt degrés de chaleur. C'eſt à M. Geoffroy qu'eſt dûe cette intéreſſante obſervation, & c'eſt à M. Jars (*y*) que nous devons la connoiſſance

---

(*x*) Diviſion du thermomètre de Réaumur.

(*y*) Il y a deux fabriques de minium dans le comté de Derby, l'une auprès de *Cheſterfield*, & l'autre aux environs de la ville de *Wiskworth*. Le fourneau, pour cette opération, eſt un réverbère à deux chauffes, renfermées ſous une ſeule & même voûte..... On y fait uſage de charbon de terre...... On emploie communément quinze quintaux ou dix lingots de plomb dans une opération....

On commence par mettre en-dedans, & devant l'embouchure du fourneau, le groſſier de la matière jaune qui a reſté au fond de la baſſine dans le lavage, ce qui empêche le plomb de couler au dehors du fourneau. On introduit le plomb dans le fourneau, & dès qu'il eſt

des pratiques usitées en Angleterre, pour faire le minium en grande quantité, & par con-

---

fondu, on l'agite continuellement; à mesure qu'il se réduit en chaux, on le tire de côté, & on continue jusqu'à ce que le tout soit converti en poudre, ce qui arrive ordinairement au bout de quatre ou cinq heures. S'il reste encore quelques morceaux de plomb, on les conserve pour une autre opération. On donne une chaleur vive pendant tout le temps de cette conversion, cependant elle ne donne qu'un rouge de cerise très foncé; car les deux ouvertures des chausses & l'embouchure du fourneau sont toujours ouvertes afin que le contact de l'air accélère la calcination. . . . .

Il faut plus que les quatre ou cinq heures qui convertissent le plomb en chaux, pour qu'il soit réduit en poudre jaune; ainsi, on le laisse encore près de vingt-quatre heures dans le fourneau; mais on ne le remue pas souvent dès qu'il est une fois en poudre, seulement autant qu'il le faut pour empêcher qu'il ne se mette en grumeaux, ou ne se fonde en masse. Quand on juge la chaux de plomb assez calcinée, on la tire hors du fourneau avec un rable de fer, & on la fait tomber sur un pavé uni; on fait couler de l'eau fraîche par-dessus pour diviser la chaux qui peut être grumelée, & la rendre assez friable pour passer au moulin, & on continue jusqu'à ce qu'elle soit imbibée & bien refroidie; cette matière étant encore chaude, ressemble beaucoup à la litharge, & lorsqu'elle est froide, elle est d'une couleur jaune-sale. Cette matière jaune est mise dans un moulin pour y être broyée en y versant de l'eau, & à mesure qu'elle se broye, elle tombe dans une cuve placée pour la recevoir au bas du moulin; mais, comme cette matière n'est pas également

séquent

féquent à moindres frais qu'on ne le fait ordinairement.

Les Anglois ne fe fervent que de charbon de terre pour faire le minium, & ils préten-

---

broyée, on la paffe dans un tonneau plein d'eau, pour y être lavée à l'aide d'une baffine de cuivre, qu'on remplit à moitié de chaux de plomb, & qu'on agite de manière que la matière broyée la plus fine fe mêle à toute l'eau du tonneau, & fe précipite au fond, tandis que celle qui n'eft pas divifée fuffifamment, refte dans la baffine, & fert pour être placée, comme on l'a déjà dit, devant l'embouchure intérieure du fourneau, pour être calcinée de nouveau avec le plomb... On continue de procéder de la même manière pour le moulin & pour le lavage, jufqu'à ce que toute la matière jaune, provenue de la première calcination, ait été entièrement paffée. Lorfque le lavage eft fait, on laiffe précipiter au fond du tonneau la matière qui eft fufpendue dans l'eau par fa grande divifion, enfuite on verfe l'eau pour retirer le précipité auquel on donne la couleur rouge par l'opération fuivante. On introduit cette matière précipitée, ou chaux de plomb, dans le milieu du fourneau; on en forme un feul tas que l'on applatit, & fur cet applatiffement on fait des raies ou fillons, & on ne remue la matière que pour l'empêcher de s'aglutiner; & c'eft par cette dernière opération qu'on lui donne la couleur rouge. Il faut trente-fix ou quarante-huit heures de feu avec du charbon de terre, comme dans la première calcination, & on retire enfuite la matière toute chaude; elle paroît alors d'un rouge très foncé; mais elle prend, en fe refroidiffant, le beau rouge de minium. *M. Jars, Mémoires de l'Académie des Sciences, année* 1770, *pages* 68 *& fuiv.*

dent même qu'on ne réussiroit pas avec le charbon de bois ; cependant, dit M. Jars, il n'y auroit d'autre inconvénient que celui des éclats de ce charbon, qui pourroient revivifier quelques parties de la chaux de plomb, ce qu'il est très aisé d'éviter. Je ne pense pas, avec M. Jars, que ce soit là le seul inconvénient. Le charbon de bois ne donne pas une chaleur aussi forte ni aussi constante que le charbon de terre, & d'ailleurs l'acide sulfureux qui s'en exhale, & la fumée du bitume qu'il contient, peuvent contribuer à donner à la chaux de plomb, la belle couleur rouge.

Toutes ces chaux de plomb, blanches, grises, jaunes & rouges, sont non seulement très aisées à vitrifier, mais même elles déterminent promptement & puissamment la vitrification de plusieurs autres matières ; seules, elles ne donnent que de la litharge ou du verre jaune très peu solide ; mais fondues avec le quartz, elles forment un verre très solide, assez transparent, & d'une belle couleur jaune.

Considérant maintenant les propriétés particulières du plomb dans son état de métal, nous verrons qu'il est le moins dur & le moins élastique de tous les métaux, que quoiqu'il soit très mou, il est aussi le moins ductile ; qu'il est encore le moins tenace, puisqu'un fil d'un dixième de pouce de diamètre, ne peut soutenir un poids de 30 livres sans se rompre ; mais il est, après l'or, le plus pesant ; car je ne mets pas le mercure ni la platine au nombre des vrais métaux ; son poids spécifique est

est à celui de l'eau-distillée comme 113523 sont à 10000, & le pied cube de plomb pur, pèse 794 livres 10 onces 4 gros 41 grains (z). Son odeur est moins forte que celle du cuivre, cependant elle se fait sentir désagréablement lorsqu'on le frotte; il est d'un assez beau blanc quand il vient d'être fondu, ou lorsqu'on l'entame & le coupe; mais l'impression de l'air ternit en peu de temps sa surface qui se décompose en une rouille légère, de couleur obscure & bleuâtre; cette rouille est assez adhérente au métal, elle ne s'en détache pas aussi facilement que le vert-de-gris se détache du cuivre, c'est une espèce de chaux qui se revivifie aussi aisément que les autres chaux de plomb; c'est une céruse commencée; cette décomposition par les élémens humides, se fait plus promptement lorsque ce métal est exposé à de fréquentes alternatives de sécheresse & d humidité.

Le plomb, comme l'on sait, se fond très facilement, & lorsqu'on le laisse refroidir lentement, il forme des cristaux qu'on peut rendre très apparens par un procédé qu'indique M. l'Abbé Mongez; c'est en formant une géode dans un creuset dont le fond est environné de charbon, & qu'on perce dès que la surface du métal fondu a pris de la consistance: on obtient de cette manière, des cristaux bien formés en pyramides trièdres isolées, & de

(z) Voyez la Table des pesanteurs spécifiques, par M. Brisson.

trois à quatre lignes de longueur. Je me ſuis ſervi du même moyen pour criſtalliſer la fonte de fer.

Le plomb expoſé à l'air dans ſon état de fuſion, ſe combine avec cet élément, qui non-ſeulement s'attache à ſa ſurface, mais ſe fixe dans ſa ſubſtance, la convertit en chaux, & en augmente le volume & le poids (*a*); cet air fixé dans le métal eſt la ſeule cauſe de la converſion en chaux, le phlogiſtique ne fait rien ici, & il eſt étonnant que nos Chimiſtes s'obſtinent à vouloir expliquer par l'abſence & la préſence de ce phlogiſtique, les phénomènes de la calcination & de la revivification des metaux; tandis qu'on peut démontrer que le changement du métal en chaux, & ſon augmentation de volume ou peſanteur abſolue, ne viennent que de l'air qui y eſt entré, puiſqu'on en retire cet air en même quantité, & que rien n'eſt plus ſimple & plus aiſé à concevoir que la réduction de cette chaux en métal, puiſqu'on peut également démontrer que l'air ayant plus d'affinité avec les matières inflammables qu'avec le métal, il l'abandonne dès qu'on lui préſente quelqu'une de ces matières, & laiſſe par conſéquent le métal dans l'état où il l'avoit trouvé. La réduction de la

---

(*a*) Selon M. Chardenon, un quintal de plomb donne juſqu'à cent dix livres de chaux; & de tous les métaux, le plomb & l'étain ſont ceux qui acquièrent le plus de peſanteur dans la calcination. *Mémoires de l'Académie de Dijon, tome I, page* 303 *& ſuiv.*

chaux des métaux n'eſt donc au vrai qu'une ſorte de précipitation auſſi aiſée à entendre, auſſi facile à démontrer que toute autre.

Nous obſerverons en particulier, que le plomb & l'étain ſont les deux métaux avec leſquels l'air ſe fixe & ſe combine le plus promptement dans leur état de fuſion, mais que l'étain le retient bien plus puiſſamment; la chaux de plomb ſe réduit beaucoup plus aiſément en métal que celle de l'étain par l'addition des matières inflammables; ainſi, l'affinité de l'air s'exerce d'une manière plus intime avec l'étain qu'avec le plomb.

Si nous comparons encore ces deux métaux par d'autres propriétés, nous trouverons que le plomb approche de l'étain, non-ſeulement par la facilité qu'il a de ſe calciner, mais encore par la fuſibilité, la molleſſe, la couleur, & qu'il n'en diffère qu'en ce que, comme nous venons de le dire, la chaux du plomb eſt plus aiſément réductible, & quoique ces deux chaux ſoient d'abord de la même couleur griſe, la chaux d'étain, par une plus forte calcination, devient blanche & reſte blanche, tandis que celle de plomb devient jaune, puis rouge par une calcination continuée; de plus, celle de l'étain ne ſe vitrifie que très difficilement, au lieu que celle du plomb ſe change en un vrai verre tranſparent & peſant, & qui devient au feu ſi fluide & ſi actif, qu'il perce les creuſets les plus compacts; ce verre de plomb, dans lequel l'air fixe de ſa chaux s'eſt incorporé, peut encore ſe réduire facilement en métal coulant, il ſuffit de le broyer & de le refondre, en y ajoutant une matière in-

flammable, avec laquelle l'air ayant plus d'affinité qu'avec le plomb, se dégagera en saisissant cette matière inflammable qui l'emporte, & il laissera par conséquent le plomb dans son premier état de métal coulant.

Le plomb peut s'allier avec tous les métaux, à l'exception du fer avec lequel il ne paroît pas qu'il puisse contracter d'union intime (*b*); cependant on peut les réunir de très près, en faisant auparavant fondre le fer. M. de Morveau a, dans son Cabinet, un culot formé d'acier fondu & de plomb, dans lequel à la vérité, ces deux métaux ne sont pas alliés, mais simplement adhérens de si près, que la ligne de séparation n'est presque pas sensible.

La chaux de cuivre & celle du plomb mélangées, s'incorporent & se vitrifient toutes deux ensemble; le plomb entraîne le cuivre dans sa vitrification, & il rejette le fer sur

(*b*) » Ce métal s'unit assez facilement avec tous les métaux, excepté le fer avec lequel il refuse opiniâtrément tout alliage; son affinité avec l'argent, & son antipathie avec le fer est si grande, que si l'on fait fondre dans du plomb de *l'argent allié avec un peu de fer*, le plomb s'empare aussitôt de l'argent, mais rejette le fer qui vient nager à sa surface ». *Dictionnaire de Chimie*, *par M. Macquer*; article *plomb*. — *Nota*. J'observerai qu'il est douteux que le fer *s'allie* réellement avec l'argent, il ne s'unit avec ce métal que comme l'acier s'unit avec le plomb par une forte adhésion, mais sans mélange intime.

les bords de la coupelle ; c'eſt par cette propriété particulière qu'il purge l'or & l'argent de toute matière métallique étrangère ; perſonne n'a mieux décrit tout ce qui ſe paſſe dans les coupellations que notre ſavant Académicien, M. Sage, dans ſes Mémoires ſur les *Eſſais*.

On a obſervé que le plomb & l'étain mêlés enſemble, ſe calcinent plus promptement & plus profondément que l'un ou l'autre ne ſe calcine ſeul ; c'eſt de cette chaux, mi-partie d'étain & de plomb, que ſe fait l'émail blanc des faïances communes ; & c'eſt avec le verre de plomb ſeul qu'on vernit les poteries de terre encore plus communes.

Le plomb ſemble approcher de l'argent par quelques propriétés ; non-ſeulement il lui eſt preſque toujours uni dans ſes mines ; mais lors même qu'il eſt pur & dans ſon état de métal, il préſente les mêmes phénomènes dans ſes diſſolutions par les acides ; il forme, comme l'argent, avec l'acide nitreux, un ſel plus cauſtique que les ſels des autres métaux.

Le plomb a auſſi de l'affinité avec le mercure ; ils s'amalgament facilement, & ils forment enſemble des cryſtaux ; cet amalgame de plomb a la propriété ſingulière de décrépiter très vivement ſur le feu.

L'ordre des affinités du plomb avec les autres métaux, ſuivant M. Geller, eſt l'argent, l'or, l'étain, le cuivre ; cette grande affinité de l'argent, & du plomb que l'Art nous démontre, eſt bien indiquée par la Nature ; car l'on trouve l'argent uni au plomb dans toutes les mines de première comme de dernière forma-

tion; ce ſont les poudres des mines primitives de l'argent, qui ſe ſont unies & mêlées avec la chaux de plomb, & ont formé les galènes ou premiers minérais de ce métal. Mais les affinités du plomb avec l'or, l'étain & le cuivre, que l'Art nous a fait reconnoître, ne ſe manifeſtent que par de légers indices dans le ſein de la terre; ce n'eſt point avec ces métaux que le plomb s'y combine; mais c'eſt avec les ſels, & ſur-tout avec les acides qu'il prend des formes différentes : la galène qu'on doit regarder comme le plomb de première formation, n'eſt qu'une eſpèce de pyrite compoſée de chaux de plomb & de l'acide uni à la ſubſtance du feu fixe. L'air & les ſels de la terre ont enſuite décompoſé ces galènes comme ils décompoſent toutes les autres pyrites, & c'eſt de leurs détrimens que ſe ſont formées toutes les mines de ſeconde & de troiſième formation; cette marche de la Nature eſt uniforme; le feu primitif a fondu, ſublimé ou calciné les métaux, après quoi les élémens humides, les ſels & ſur-tout les acides, les ont attaqués, corrodés, diſſous, & s'incorporant avec eux, par une union intime, leur ont donné les nouvelles formes ſous leſquelles ils ſe préſentent.

Tous les acides minéraux ou végétaux, peuvent entamer ou diſſoudre le plomb; les huiles & les graiſſes agiſſent auſſi ſur ce métal en raiſon des acides qu'elles contiennent; elles l'attaquent ſur-tout dans ſon état de chaux, & diſſolvent la céruſe, le minium & la litharge à l'aide d'une médiocre chaleur.

L'acide vitriolique doit être concentré & aidé

aidé de la chaleur, pour diſſoudre le plomb réduit en poudre métallique ou en chaux, & cette diſſolutiou produit un ſel qu'on appelle *vitriol de plomb.* On a remarqué que le minium réſiſte plus que les autres chaux de plomb à cet acide, qu'il ne ſe diſſout qu'en partie, & qu'il perd ſeulement ſa belle couleur rouge, & devient d'un brun preſque noir (*c*). Les ſels neutres, qui contiennent de l'acide vitriolique, agiſſent auſſi ſur les chaux de plomb; ils les précipitent de leur diſſolution, dans l'acide nitreux, & forment, avec elles, un vitriol de plomb.

L'acide nitreux, loin d'être concentré comme le vitriolique, doit au contraire être affoibli pour bien diſſoudre le plomb; & la diſſolution, après l'évaporation, donne des criſtaux qui, comme tous les autres ſels produits par ce même métal, ont plutôt une ſaveur ſucrée que ſaline: au reſte, cet acide diſſout également le plomb dans ſon état de métal & dans ſon état de chaux, c'eſt-à dire, les céruſes, le maſſicot, le minium & même les mines de plomb blanches, vertes & rouges, &c.

L'acide marin ne diſſout le plomb qu'à l'aide d'une forte chaleur; cette diſſolution donne un ſel dont les criſtaux ſont brillans & en petites aiguilles; cet acide, ainſi que les ſels qui en contiennent, précipite le plomb de

(*c*) Elémens de Chimie, par M. de Morveau, *tome II*, *page* 94.

ſa diſſolution dans l'acide nitreux, & forme un ſel métallique auquel les Chimiſtes ont donné le nom de *plomb corné*, comme ils ont auſſi nommé argent corné ou *lune cornée*, les criſtaux de la diſſolution de l'argent par le même acide marin.

Le ſoufre s'unit aiſément avec le plomb par la fuſion, & lorſqu'on laiſſe ce mélange expoſé à l'action du feu libre, il ſe brûle en partie, & le reſte qui eſt calciné, forme une eſpèce de pyrite ou mine de plomb, ſemblable à la galène (*d*).

Les acides végétaux, & en particulier celui du vinaigre, attaquent & diſſolvent le plomb; c'eſt en l'expoſant à la vapeur du vinaigre qu'on le convertit en chaux blanche, & c'eſt de cette manière l'on fait la céruſe qui eſt dans le commerce: cette chaux ou céruſe ſe diſſout parfaitement dans le vinaigre concentré; elle y produit même une grande quantité de criſtaux dont la ſaveur eſt ſucrée (*e*);

(*d*) » Le plomb fondu avec le ſoufre s'enflamme ſeul; il reſte une poudre noire écailleuſe, que l'on appelle *plomb brûlé*; cette matière n'entre en fuſion qu'après avoir rougi; elle produit une maſſe noire, aigre, diſpoſée à facettes; c'eſt une galène ou mine de plomb artificielle ». *Elémens de Chimie, par M. de Morveau, tome II, p. 54.*

(*e*) L'acide acéteux en vapeurs agit ſur le plomb, & le réduit en chaux; ſi l'on aſſujettit dans un chapiteau de verre des lames de plomb minces, que l'on adapte ce chapiteau à une cucurbite évaſée, dans laquelle on aura mis du vinaigre, & qu'après avoir luté un récipient,

on a ſouvent abuſé de cette propriété de la céruſe & des autres chaux ou ſels de plomb, pour adoucir le vin du détriment de la ſanté de ceux qui le boivent Au reſte, l'on ne doit pas regarder la céruſe comme une chaux de plomb parfaite, mais comme une matière dans laquelle le plomb n'eſt qu'à demi diſſous ou calciné par l'acide aérien, & reſte encore plutôt dans l'état métallique que dans l'état ſalin; en ſorte qu'elle n'eſt pas ſoluble dans l'eau comme les ſels.

Le plomb ſe diſſout auſſi dans l'acide du tartre, à l'aide de la chaleur & d'une longue digeſtion; ſi l'on fait évaporer cette diſſolution, elle prend une conſiſtance viſqueuſe,

---

on le diſtille au bain de ſable pendant dix ou douze heures, les lames ſe couvrent d'une matière blanche, que l'on appelle *blanc de plomb*, & qui broyée avec un tiers ou environ de craie, forme la céruſe.... Pour achever de le ſaturer, on met le blanc de plomb dans un matras, on verſe deſſus douze à quinze fois autant de vinaigre diſtillé; le mélange prend une ſaveur ſucrée, la ſubſtance métallique entre en diſſolution, il s'excite beaucoup de chaleur; on place les matras ſur un bain de ſable, & on laiſſe le tout en digeſtion pendant un jour. Après avoir décanté la liqueur, on la fait évaporer juſqu'à pellicule, on la place dans un lieu frais, il s'y forme de petits criſtaux groupés en aiguilles, on les rediſſout dans le vinaigre, & on traite de même cette diſſolution pour avoir le ſucre de Saturne ». *Elémens de Chimie, par M. de Morveau, tome III, page* 28.

& donne un sel cristallisé en lames quarrées (*f*): enfin les acerbes ne laissent pas d'avoir aussi quelqu'action sur le plomb, car la noix de galle le précipite de sa dissolution dans l'acide nitreux, & la surface de la liqueur se couvre en même temps d'une pellicule à reflets rouges & verts.

Les alkalis fixes & volatils, non plus que les terres absorbantes, ne font pas des effets bien sensibles sur le plomb dans quelqu'état qu'il soit; néanmoins ils ont avec ce métal, une affinité bien marquée dans certaines circonstances: par exemple, ils le précipitent de sa dissolution dans l'acide marin, sous la forme d'une poudre blanche, qui se ternit bientôt à l'air comme le métal même (*g*).

En comparant les mines primordiales des

(*f*) *Elémens de Chimie, par M. de Morveau, tome III*, page 82.

(*g*) L'alkali caustique n'a presque point d'action sur le plomb, mais il dissout, pendant l'ébullition, une quantité très sensible de minium, qui n'en est pas séparé par le filtre, qui se dépose avec le temps dans le flacon, sous forme d'une poudre blanche, & qui est précipitée sur-le-champ par l'eau forte. *Elémens de Chimie, par M. de Morveau, tome III, page* 28.

L'alkali volatil caustique, digéré sur la limaille de plomb, prend, dans les premiers jours, une couleur légèrement ambrée, qui disparoit ensuite entièrement; une partie du métal est réduite à l'état de chaux, une autre partie est tenue en dissolution, au point de passer par le filtre, elle est précipitée par l'acide nitreux. *Idem, ibid, page* 256.

ſix métaux, nous voyons que l'or ſeul ſe trouve preſque toujours en état de métal dans le ſein de la terre, quoiqu'il n'y ſoit jamais pur, mais allié de plus ou moins d'argent ou de cuivre, qu'il ne ſe préſente que rarement ſous une forme minéraliſée; & qu'il recouvre & défend l'argent de toute altération; on aſſure cependant que l'or eſt vraiment minéraliſé dans la mine de Naghiac (*h*), & dans quelques pyrites nouvellement trouvées en Dauphiné; mais ce métal ne doit néanmoins ſubir aucun changement, aucune altération, que par des combinaiſons qui ne peuvent ſe trouver que très rarement dans la Nature; & nous verrons en traitant de la platine, que l'or, qui fait le fonds de ſa ſubſtance, y eſt encore plus altéré, & preſque dénaturé; ces deux exemples ſont les ſeuls qu'on puiſſe donner d'un changement d'état dans l'or, & l'on ne doit pas les regarder comme des opérations ordinaires de la Nature, mais comme des accidens ſi rares, qu'ils n'ôtent rien à la vérité du fait général, que l'or ſe préſente par-tout dans l'état de métal, & ſeulement plus ou moins diviſé & non minéraliſé.

(*h*) *Nota.* M. Bergmann, à qui M. Tungberg a envoyé un morceau de cette mine de Naghiac, s'eſt aſſuré qu'il contenoit du quartz blanc, une *pierre arénaire blanchâtre*, ſe coupant au couteau, faiſant efferveſcence avec les acides, & de la *manganaiſe.* La formation de cette mine ne doit donc être regardée que comme accidentelle.

L'argent ſe trouve aſſez ſouvent, comme l'or, dans l'état de métal pur; mais il eſt encore plus ſouvent mêlé avec le plomb ou minèraliſé, c'eſt-à-dire, altéré par les ſels de la terre. Le cuivre réſiſte beaucoup moins à l'impreſſion des élémens humides, & quoiqu'il ſe trouve quelquefois en état de métal, il ſe préſente ordinairement ſous des formes minéraliſées & variées, pour ainſi dire, à l'infini. Ces trois métaux, l'or, l'argent & le cuivre, ſont les ſeuls qui aient pris dès les premiers temps, & conſervé plus ou moins juſqu'à ce jour, leur état métallique. Le fer, le plomb & l'étain ne ſe trouvent nulle part, & même n'ont jamais été dans cet état métallique; le feu primitif les a ſondus ou calcinés; le fer par ſa fuſion s'eſt mêlé à la roche vitreuſe; & le plomb & l'étain, après leur calcination, ont été ſaiſis par l'acide, & réduits en minerais pyriteux, ainſi que les cuivres qui n'ont pas conſervé leur état de métal: tous ces métaux ont ſouvent été mêlés les uns avec les autres, & dans les mines primordiales comme dans les mines ſecondaires, on les trouve quelquefois tous réunis enſemble.



DU MERCURE.

RIEN ne reſſemble plus à l'étain ou au plomb, dans leur état de fuſion, que le Mercure dans ſon état naturel; auſſi l'a-t-on regardé comme un métal fluide auquel on a cherché, mais vainement, les moyens de donner de la ſolidité; on a ſeulement trouvé que le froid extrême pouvoit le coaguler, ſans lui donner une ſolidité conſtante, ni même auſſi permanente, à beaucoup près, que celle de l'eau glacée; & par ce rapport unique & ſingulier, le mercure ſemble ſe rapprocher de la nature de l'eau, autant qu'il approche du métal par d'autres propriétés, & notamment par ſa denſité, la plus grande de toutes après celle de l'or (*a*); mais il diffère de tout métal, & même de tout minéral métallique, en ce qu'il n'a nulle ténacité, nulle dureté, nulle ſolidité, nulle fixité, & il ſe rapproche encore de l'eau par ſa volatilité, puiſque, comme elle, il ſe volatiliſe & s'évapore à une médiocre chaleur. Ce liquide minéral eſt-il donc un métal? ou n'eſt-il pas une eau qui reſſemble aux mé-

---

(*a*) La peſanteur ſpécifique de l'or à 24 karats eſt de 192581, & celle du plomb de 113523. La peſanteur ſpécifique du mercure coulant eſt 135681, & celle du cinabre d'Almaden eſt de 102185. *Voyez les Tables de M. Briſſon.*

taux, parce qu'elle eſt chargée des parties les plus denſes de la terre, avec leſquelles elle s'eſt plus intimément unie que dans aucune autre matière? On ſait qu'en général, toute fluidité provient de la chaleur, & qu'en particulier le feu agit ſur les métaux comme l'eau ſur les ſels, puiſqu'il les liquéfie, & qu'il les tiendroit en une fluidité conſtante s'il étoit toujours au même degré de violente chaleur, tandis que les ſels ne demandent que celui de la température actuelle pour demeurer liquides; tous les ſels ſe liquéfiant dans l'eau comme les métaux dans le feu, la fluidité du mercure tient, ce me ſemble, plus au premier élément qu'au dernier; car le mercure ne ſe ſolidifie qu'en ſe glaçant comme l'eau; il lui faut même un bien plus grand degré de froid, parce qu'il eſt beaucoup plus denſe; le feu eſt eſt ici en quantité preſque infiniment petite, au lieu que ce même élément ne peut agir ſur les métaux, comme liquéfiant, comme diſſolvant, que quand il leur eſt appliqué en quantité infiniment grande, en comparaiſon de ce qu'il en faut au mercure pour demeurer liquide.

De plus, le mercure ſe réduit en vapeurs par l'effet de la chaleur, à-peu-près comme l'eau; & ces deux vapeurs ſont également incoërcibles, même par les réſiſtances les plus fortes; toutes deux font éclater ou fendre les vaiſſeaux les plus ſolides avec exploſion; enfin le mercure mouille les métaux, comme l'eau mouille les ſels ou les terres, à proportion des ſels qu'elles contiennent; le mercure ne peut-il donc pas être conſidéré comme une

eau denſe & peſante, qui ne tient aux métaux que par ce rapport de denſité ? & cette eau plus denſe que tous les liquides connus, n'a-t-elle pas dû ſe former, après la chûte des autres eaux & des matières également volatiles & reléguées dans l'atmoſphère, pendant l'incandeſcence du Globe ? les parties métalliques, terreſtres, aqueuſes & ſalines, alors ſublimées ou réduites en vapeurs, ſe ſeront combinées ; & tandis que les matières fixes du Globe ſe vitrifioient ou ſe dépoſoient ſous la forme de métal ou de chaux métallique, tandis que l'eau encore pénétrée de feu produiſoit les acides & les ſels, les vapeurs de ces ſubſtances métalliques, combinées avec celles de l'eau & des principes acides, n'ont-elles pas pu former cette ſubſtance du mercure preſque auſſi volatile que l'eau, & denſe comme le métal ? Cette ſubſtance liquide, qui ſe glace comme l'eau, & qui n'en diffère eſſentiellement que par ſa denſité, n'a-t-elle pas dû ſe trouver dans l'ordre des combinaiſons de la Nature, qui a produit non-ſeulement des métaux & demi-métaux, mais auſſi des terres métalliques & ſalines, telles que l'arſenic ? Or, pour compléter la ſuite de ſes opérations, n'a-t-elle pas dû produire auſſi des eaux métalliques telles que le mercure ? L'echelle de la Nature, dans ſes productions métalliques, commence par l'or qui eſt le métal le plus inaltérable, & par conſéquent le plus parfait ; enſuite l'argent, qui étant ſujet à quelques altérations, eſt moins parfait que l'or ; après quoi, le cuivre, l'étain & le plomb, qui ſont ſuſceptibles non-ſeulement

d'altération, mais de décomposition, sont des métaux imparfaits en comparaison des deux premiers; enfin le fer fait la nuance entre les métaux imparfaits & les demi-métaux; car le fer & le zinc ne présentent aucun caractère essentiel, qui doive réellement les faire placer dans deux classes différentes; la ductilité du fer est une propriété que l'Art lui donne, il se brûle comme le zinc; il lui faut seulement un feu plus fort, &c. on pourroit donc également prendre le fer pour le premier des demi-métaux, ou le zinc pour le dernier des métaux; & cette échelle se continue par l'antimoine, le bismuth, & finit par les terres métalliques & par le mercure, qui n'est qu'une substance métallique liquide.

On se familiarisera avec l'idée de cette possibilité, en pesant les considérations que nous venons de présenter, & en se rappelant que l'eau, dans son essence, doit être regardée comme un sel insipide & fluide; que la glace qui n'est que ce même sel rendu solide, le devient d'autant plus que le froid est plus grand; que l'eau, dans son état de liquidité, peut acquérir de la densité à mesure qu'elle dissout les sels; que l'eau purgée d'air est incompressible, & dès-lors composée de parties très solides & très dures; que par conséquent elle deviendroit très dense, si ces mêmes parties s'unissoient de plus près; & quoique nous ne connoissions pas au juste le moyen que la Nature a employé pour faire ce rapprochement des parties dans le mercure, nous en voyons néanmoins assez pour être fondés à présumer que ce minéral fluide est plutôt une

eau métallique qu'un vrai métal; de la même manière que l'arſenic auquel on donne le nom de *demi-métal*, n'eſt qu'une terre plutôt ſaline que métallique, & non pas un vrai demi-métal.

On pourra me reprocher que j'abuſe ici des termes, en diſant que le mercure mouille les métaux, puiſqu'il ne mouille pas les autres matières; au lieu que l'eau & les autres liquides mouillent toutes les ſubſtances qu'on leur offre, & que par conſéquent ils ont ſeuls la faculté de mouiller; mais en faiſant attention à la grande denſité du mercure, & à la forte attraction qui unit entr'elles ſes parties conſtituantes, on ſentira aiſément qu'une eau, dont les parties s'attireroient auſſi fort que celles du mercure, ne mouilleroit pas plus que le mercure dont les parties ne peuvent ſe déſunir que par la chaleur, ou par une puiſſance plus forte que celle de leur attraction réciproque, & que dès-lors ces mêmes parties ne peuvent mouiller que l'or, l'argent & les autres ſubſtances qui les attirent plus puiſſamment qu'elles ne s'attirent entr'elles; on ſentira de même que ſi l'eau paroît mouiller indifféremment toutes les matières, c'eſt que ſes parties intégrantes n'ayant qu'une foible adhérence entr'elles, tout contact ſuffit pour les ſéparer, & plus l'attraction étrangère ſurpaſſera l'attraction réciproque & mutuelle de ces parties conſtituantes de l'eau, plus les matières étrangères l'attireront puiſſamment & ſe mouilleront profondément. Le mercure, par ſa très grande fluidité, mouilleroit & pénétreroit tous les corps ſolides de la Nature,

ſi la force d'attraction qui s'exerce entre ſes parties en proportion de leur denſité, ne les tenoit pour ainſi dire en maſſe, & ne les empêchoit par conſéquent de ſe ſéparer & de ſe répandre en molécules aſſez petites, pour pouvoir entrer dans les pores des ſubſtances ſolides ; la ſeule différence entre le mercure & l'eau, dans l'action de mouiller, ne vient donc que du plus ou moins de cohérence dans l'agrégation de leurs parties conſtituantes, & ne conſiſte qu'en ce que celles de l'eau ſe ſéparent les unes des autres bien plus facilement que celles du mercure.

Ainſi, ce minéral, fluide comme l'eau, ſe glaçant comme elle par le froid, ſe réduiſant comme elle en vapeurs par le chaud, mouillant les métaux comme elle mouille les ſels & les terres, pénétrant méme la ſubſtance des huiles & des graiſſes, & entrant avec elles dans le corps des animaux, comme l'eau entre dans les végétaux, a de plus avec elle, un rapport qui ſuppoſe quelque choſe de commun dans leur eſſence ; c'eſt de répandre, comme l'eau, une vapeur qu'on peut regarder comme humide ; c'eſt par cette vapeur que le mercure blanchit & pénètre l'or ſans le toucher, comme l'humidité de l'eau répandue dans l'air pénètre les ſels ; tout concourt donc, ce me ſemble, à prouver que le mercure n'eſt point un vrai métal, ni même un demi-métal ; mais une eau chargée des parties les plus denſes de la terre ; comme les demi-métaux ne ſont que des terres chargées, de même, d'autres parties denſes & peſantes qui les rapprochent de la nature des métaux.

Après avoir exposé les rapports que le mercure peut avoir avec l'eau, nous devons aussi présenter ceux qu'il a réellement avec les métaux; il en a la densité, l'opacité, le brillant métallique, il peut de même être dissous par les acides, précipité par les alkalis; comme eux, il ne contracte aucune union avec les matières terreuses, & comme eux encore, il en contracte avec les autres métaux; & si l'on veut qu'il soit métal, on pourroit même le regarder comme un troisième métal parfait, puisqu'il est presque aussi inaltérable que l'or & l'argent par l'impression des élémens humides. Ces propriétés relatives & communes le rapprochent donc encore plus de la nature du métal, qu'elles ne l'éloignent de celle de l'eau, & je ne puis blâmer les Alchimistes qui, voyant toutes ces propriétés dans un liquide, l'ont regardé comme l'eau des métaux, & particulièrement comme la base de l'or & de l'argent dont il approche par sa densité, & auxquels il s'unit avec un empressement qui tient du magnétisme, & encore parce qu'il n'a, comme l'or & l'argent, ni odeur ni saveur : enfin on n'est pas encore bien assuré que ce liquide si dense n'entre pas comme principe dans la composition des métaux, & qu'on ne puisse le retirer d'aucun minéral métallique. Recherchons donc, sans préjugé, quelle peut être l'essence de ce minéral amphibie, qui participe de la nature du métal & de celle de l'eau; rassemblons les principaux faits que la Nature nous présente, & ceux que l'Art nous a fait découvrir

sur ses différentes propriétés, avant de nous arrêter à notre opinion.

Mais ces faits paroissent d'abord innombrables; aucune matière n'a été plus essayée, plus maniée, plus combinée; les Alchimistes sur-tout, persuadés que le mercure ou la terre mercurielle étoit la base des métaux, & voyant qu'il avoit la plus grande affinité avec l'or & l'argent, ont fait des travaux immenses pour tâcher de le fixer, de le convertir, de l'extraire; ils l'ont cherché, non-seulement dans les métaux & minéraux, mais dans toutes les substances & jusque dans les plantes; ils ont voulu ennoblir, par son moyen, les métaux imparfaits, & quoiqu'ils aient presque toujours manqué le but de leurs recherches, ils n'ont pas laissé de faire plusieurs découvertes intéressantes. Leur objet principal n'étoit pas absolument chimérique, mais peut-être moralement impossible à atteindre; car rien ne s'oppose à l'idée de la transmutation ou de l'ennoblissement des métaux, que le peu de puissance de notre Art, en comparaison des forces de la Nature, & puisqu'elle peut convertir les élémens, n'a-t elle pas pu, ne pourroit-elle pas encore transmuer les substances métalliques? Les Chimistes ont cru, pour l'honneur du nom, devoir rejetter toutes les idées des Alchimistes; ils ont même dédaigner d'étudier & de suivre leurs procédés; ils ont cependant adopté leur langue, leurs caractères, & même quelques-unes des obscurités de leurs principes. Le phlogistique, si ce n'est pas le feu fixe animé par

l'air ; le minéralisateur, si ce n'est pas encore le feu contenu dans les pyrites & dans les acides, me paroissent aussi précaires que la terre mercurielle & l'eau des métaux ; nous croyons devoir rejeter également tout ce qui n'existe pas, comme tout ce qui ne s'entend pas, c'est-à-dire tout ce dont on ne peut avoir une idée nette ; nous tâcherons donc, en faisant l'histoire du mercure, d'en écarter les fables autant que les chimères.

Considérant d'abord le mercure tel que la Nature nous l'offre, nous voyons qu'il ne se trouve que dans les couches de la terre, formées par le dépôt des eaux ; qu'il n'occupe pas, comme les métaux, les fentes perpendiculaires de la roche du globe, qu'il ne gît pas dans le quartz, & n'en est même jamais accompagné, qu'il n'est point mêlé dans les minérais des autres métaux ; que sa mine, à laquelle on donne le nom de *cinabre*, n'est point un vrai minérai, mais un composé, par simple juxtaposition, de soufre & de mercure réunis, qui ne se trouve que dans les montagnes à couches, & jamais dans les montagnes primitives ; que par conséquent la formation de ces mines de mercure, est postérieure à celle des mines primordiales des métaux, puisqu'elle suppose le soufre déjà formé par la décomposition des pyrites ; nous verrons de plus que ce n'est que très rarement que le mercure se présente dans un état coulant, & que, quoiqu'il ait moins d'affinité que la plupart des métaux avec le soufre, il ne s'est néanmoins incorporé qu'avec les pierres ou les terres qui en sont surchargées ; que

jamais il ne leur eſt aſſez intimement uni pour n'en pas être aiſément ſéparé ; qu'il n'eſt même entré dans ces terres ſulfureuſes que par une ſorte d'imbibition, comme l'eau entre dans les autres terres, & qu'il a dû les pénétrer toutes les fois qu'il s'eſt trouvé réduit en vapeurs ; qu'enfin il ne ſe trouve qu'en quelques endroits particuliers, où le ſoufre s'eſt lui-même trouvé en grande quantité, & réduit en foie de ſoufre par des alkalis ou des terres calcaires, qui lui ont donné l'affinité néceſſaire à ſon union avec le mercure : il ne ſe trouve en effet, en quantité ſenſible, que dans ces ſeuls endroits ; par-tout ailleurs il n'eſt que diſſéminé en particules ſi tenues, qu'on ne peut les raſſembler ni même les apercevoir que dans quelques circonſtances particulières. Tout cela peut ſe démontrer en comparant attentivement les obſervations & les faits, & nous allons en donner les preuves dans le même ordre que nous venons de préſenter ces aſſertions.

Des trois grandes mines de mercure, & dont chacune ſuffiroit ſeule aux beſoins de tout l'Univers, deux ſont en Europe, & une en Amérique ; toutes trois ſe préſentent ſous la forme ſolide de cinabre : la première de ces mines eſt celle d'Idria dans la Carniole ; (*b*) elle eſt dans une ardoiſe noire, ſurmon-

(*b*) Idria eſt une petite ville ſituée dans la Carniole, dans un vallon très profond, ſur les deux bords de la rivière d'Idria dont elle porte le nom ; elle eſt entourée

tée de rochers calcaires : la feconde eft celle d'*Almaden* en Efpagne (*c*), dont les veines

---

de hautes montagnes de pierres calcaires, qui portent fur un fchifte ou ardoife noire, dans les couches duquel font les travaux des fameufes mines de mercure ; l'épaiffeur de ce fchifte, pénétré de mercure & de cinabre, eft d'environ vingt toifes d'*Idria*, & fa largeur ou étendue eft de deux jufqu'à trois cents toifes ; cette riche couche d'ardoife varie, foit en s'inclinant, foit en fe replaçant horizontalement, fouvent même à contre-fens. La profondeur des principaux puits eft de cent onze toifes. *Voyez la Defcription des mines d'Idria, par M. Ferber, publiée en* 1774.

(*c*) Almaden eft un bourg de la province de la Manche, qui eft environné, du côté du midi, de plufieurs montagnes dépendantes de la *Sierra Morena* ou montagne noire. Ce bourg eft fitué au fommet d'une montagne, fur le penchant & au pied de laquelle, du côté du midi, il y a cinq ouvertures différentes, qui conduifent par des chemins fouterrains aux endroits d'où fe tire le cinabre. On ne voit point au-dehors de cette mine ni de ces terres qui caractérifent par quelque couleur extraordinaire le minéral que l'on trouve dans fon fein, ni de ces décombremens qui rendent ordinairement leur entrée difficile, ou qui exhalent quelqu'odeur fenfible.... On tire la mine en gros quartiers maffifs, & ce font des forçats qui font condamnés à ce travail, & qui font emprifonnés dans une enceinte qui environne l'un des puits de la mine.... Les veines qui paroiffent au fond de l'endroit, où les mineurs travaillent, font de trois fortes. La plus commune eft de pure roche de couleur grisâtre à l'extérieur, & mêlée

ſont dans des bancs de grès (*d*): la troiſième eſt celle de *Guanca-velica*, petite ville à ſoi-

dans ſon intérieur de nuancces rouges, blanches & criſtallines. Cette première veine en contient une ſeconde dont la couleur approche de celle du *minium*.

La troiſième eſt d'une ſubſtance compacte, très peſante, dure & grenue comme celle du grès, & d'un rouge mat de brique, parſemée d'une infinité de petits brillans argentins.

Parmi ces trois ſortes de veines qni ſont les ſeules utiles, ſe trouvent différentes autres pierres de couleur griſâtre & ardoiſée, & deux ſortes de terre graſſe & onctueuſe, blanche & griſe que l'on rejette. *Extrait du Mémoire de M. de Juſſieu, dans ceux de l'Académie des Sciences; année* 1719, *pages* 350 *& ſuiv.*

(*d*) La ville d'Almaden compoſée de plus de trois cents maiſons, avec l'égliſe, ſont bâties ſur le cinabre..... La mine eſt dans une montagne, dont le ſommet eſt une roche nue, ſur laquelle on aperçoit quelques petites taches de cinabre.... Dans le reſte de la montagne, on trouve quelques petites veines d'ardoiſe, avec des veines de fer, leſquelles, à la ſuperficie, ſuivent la direction de la colline... Deux veines traverſent la colline en longueur; elles ont depuis deux juſqu'à quatorze pieds de large. En certains endroits, il en ſort des rameaux qui prennent une direction différente.... La pierre de ces veines eſt la même que celle du reſte de la colline, qui eſt du grès ſemblable à celui de Fontainebleau; elle ſert de matrice au cinabre qui eſt plus ou moins abondant, ſelon que le grain eſt plus ou moins fin; quelques-uns des morceaux de la même veine renferment juſqu'à dix onces de vif-argent par livre, & d'autres n'en contiennent que trois....

xante lieues de *Pisco* au Pérou (*e*). Les veines du cinabre y sont ou dans une argile durcie & blanchâtre, ou dans de la pierre dure. Ainsi, ces trois mines de mercure gissent également dans des ardoises ou des grès;

La hauteur de cette colline d'Almaden est d'environ cent vingt pieds.... Les énormes morceaux de rochers de grès, qui composent l'intérieur de la montagne, sont divisés par des fentes verticales.... Deux veines de ces rochers, plus ou moins pourvus de cinabre, coupent la colline presque verticalement, lesquelles, comme nous l'avons dit, ont depuis trois jusqu'à quatorze pieds de largeur; ces deux veines se réunissent en s'éloignant jusqu'à cent pieds, & c'est de là qu'on a tiré la plus riche & la plus grande quantité de minéral. *Histoire Naturelle d'Espagne, par M. Bowles, pages 5 jusqu'à 29.*

(*e*) Guanca velica est une petite ville d'environ cent familles, éloignées de Pisco de soixante lieues; elle est fameuse par une mine de vif-argent, qui seule fournit tous les moulins d'or & d'argent du Pérou.... Lorsqu'on en a tiré une quantité suffisante, le Roi fait fermer la mine.

La terre, qui contient le vif-argent, est d'un rouge blanchâtre, comme de la brique mal cuite; on la concasse & on la met dans un fourneau de terre dont le chapiteau est une voûte en cul-de-four, un peu sphéroïde; on l'étend sur une grille de fer recouverte de terre, sous laquelle on entretient un petit feu avec de l'herbe *Icho*, est qui plus propre à cela que toute autre matière combustible, & c'est pourquoi il est défendu de la couper à vingt lieues à la ronde; la chaleur de ce feu volatilise le vif-argent en fumée, & au moyen d'un réfrigérent, on

c'est à-dire, dans des collines ou montagnes à couches, formées par le dépôt des eaux, & toutes trois sont si abondantes en cinabre, qu'il semble que tout le mercure du Globe y soit accumulé (*f*); car les petites mines de

---

le fait tomber dans l'eau. *Frezier, voyage à la mer du sud, pages* 164 & 165.... Ces mines de Guanca-velica sont abondantes & en grand nombre; mais, sur toutes ces mines, celle qu'on appelle d'*Amador de Cabrera*, autrement *des Saints*, est belle & remarquable; c'est une roche de pierre très dure, toute semée de vif argent, & de telle grandeur qu'elle s'étend à plus de quatre-vingts vares de longueur, & quarante en largeur, en laquelle mine on a fait plusieurs puits & fosses de soixante-dix stades de profondeur..... La seule mine de Cabrera est si riche en mercure, qu'on en a estimé la valeur à plus de cinq cents mille ducats. C'est de cette mine de Guanca-velica dont on porte le mercure, tant au Mexique qu'au Potosi, pour tirer l'argent des matières qu'on appeloit raclures, & qu'on rejetoit auparavant comme ne valant pas la peine d'être traitée par la fonte. *Acosta, Histoire Naturelle & morale des Indes, pages* 150 *& suiv.*

(*f*) La Nature a prodigué les mines de mercure en si grande quantité à *Idria*, qu'elles pourroient non-seulement suffire à la consommation de notre partie du monde, mais encore en pourvoir toute l'Amérique si on le vouloit, & si on ne diminuoit pas l'extraction de la mine, pour soutenir le mercure à un certain prix. *Lettres sur la Minéralogie, par M. Ferber, page* 14...... On tire tous les ans, de la mine d'Almaden, cinq ou six mille quintaux de vif-argent pour le Mexique. *Histoire Naturelle d'Espagne, par M. Bowles, pages* 5 *& suiv.*

ce minéral, que l'on a découvertes en quelques autres endroits, ne peuvent leur être comparées, ni pour l'étendue, ni pour la quantité de la matière, & nous n'en ferons ici mention que pour démontrer qu'elles se trouvent toutes dans des couches déposées par les eaux de la mer, & jamais dans les montagnes de quartz ou des rochers vitreux, qui ont été formés par le feu primitif.

En France, on reconnut, en 1739, à deux lieues de Bourbonne-les-bains, deux espèces de terre qui rendirent une trois centième partie de leur poids en mercure : elles gissoient à quinze ou seize pieds de profondeur, sur une couche de terre glaise (*g*). A cinq lieues de Bordeaux, près de Langon, il y a une fontaine au fond de laquelle on trouve assez souvent du mercure coulant (*h*); en Normandie, au village de la Chapelle, élection de Saint-Lo, il y a eu quelques travaux commencés pour exploiter une mine de mercure, mais le produit n'étoit pas équivalent à la dépense, & cette mine a été abandonnée (*i*) : enfin, dans quelques endroits du Languedoc, particulièrement à Montpellier, on a vu du mercure dans l'argile à de petites

---

(*g*) Traité de la fonte des mines de Schlutter, *tome I, page* 7.

(*h*) Lettres de M. l'Abbé Belley, à M. Hellot. *Traité de la fonte des mines de Schlutter*, *tome I*, *page* 51.

(*i*) Traité de la fonte des mines, &c. *tome I*, *page* 63.

profondeurs, & même à la surface de la terre (*k*).

En Allemagne, il se trouve quelques mines de mercure dans les terres du Palatinat & du duché de Deux Ponts (*l*); & en Hongrie, les mines de cinabre, ainsi que celles d'Almaden en Espagne, sont souvent accompagnées de mine de fer en rouille, & quelquefois le fer, le mercure & le soufre y sont tellement mêlés, qu'ils ne font qu'un même corps (*m*).

Cette mine d'Almaden est si riche qu'elle a fait négliger toutes les autres mines de mercure en Espagne; cependant on en a

---

(*k*) La colline sur laquelle est bâtie la ville de Montpellier, renferme du mercure coulant aussi bien que les terres des environs; il se trouve dans une terre argileuse jaunâtre & quelquefois grise. *Histoire Naturelle du Languedoc, par M. de Gensanne, tome I, page* 252. — Depuis le *Mas-de-l'Eglise*, jusqu'à *Oulargues*, & même jusqu'à *Colombières*, on trouve une grande quantité d'indices de mines de mercure, & on assure qu'on en voit couler quelquefois d'assez grosses gouttes sur la surface de la terre. La qualité du terroir, au pied de ces montagnes, consiste en roches ardoisées blanchâtres; elles sont entremêlées de quelques bancs de granit fort talqueux. *Idem, tome II, page* 214.

(*l*) Lettres sur la Minéralogie, par M. Ferber, *page* 12.

(*m*) Histoire Naturelle d'Espagne, par M. Bowles, *page* 5 *jusqu'à* 29.

reconnu quelques-unes près d'Alicante & de Valence (*n*); on a auſſi exploité une mine de ce minéral en Italie, à ſix milles de la *Valle imperina*, près de *Feltrino*, mais cette mine eſt actuellement abandonnée (*o*); on

(*n*) A deux lieues de la ville d'Alicante.... en une montagne de pierre calcaire.... en fouillant du côté du vallon, on trouva une veine de cinabre; mais, quand je vis cette veine diſparoître à cent pieds de profondeur, je fis ſuſpendre l'excavation.

Dans cette ouverture de la roche, on trouva treize onces de ſable de belle couleur rouge, qui, par l'eſſai, rendit plus d'une once de vif-argent par livre. Ce ſable, par ſa dureté & ſa figure angulaire, reſſembloit tout-à-fait à celui de la mer....... A la ſuperficie de cette montagne, & près d'un banc de plâtre couleur de chair, il y avoit des coquilles de mer, de l'ambre minéral & une veine, comme un fil, de cinabre..... Je fis creuſer au pied d'une montagne, près de la ville de Saint-Philippe en Valence, & à la profondeur de vingt-deux pieds, il ſe trouve une terre très dure, blanche & calcaire, dans laquelle on aperçoit pluſieurs gouttes de vif-argent fluide; & ayant fait laver cette terre, il en ſortit vingt cinq livres de mercure en vierge..... Un peu au-deſſus de l'endroit où ſe trouve le mercure, il y a des pétrifications & du plâtre. La ville de Valence eſt traverſée par une bande de craie ſans pétrifications, qui, à deux pieds de ſa ſuperficie, eſt remplie de gouttes de vif-argent ..... *Hiſtoire Naturelle d'Eſpagne, par M. Bowles, pages* 34 *& ſuiv.*

(*o*) Lettres ſur la Minéralogie, par M. Ferber, *page* 48.

voit de même des indices de mines de mercure en quelques endroits de la Pologne. (*p*).

En Asie, les Voyageurs ne font mention de mines de mercure qu'à la Chine (*q*) & aux Philippines (*r*), & ils ne disent pas qu'il y en ait une seule en Afrique; mais en Amérique, outre la grande & riche mine de Guanca-velica du Pérou, on en connoît quelques-autres; on en a même exploité une près d'Azoque, dans la province de Quito (*s*). Les Péruviens travailloient depuis long-temps aux mines de cinabre, sans savoir ce que

(*p*) *Nota*. Rzaczynski dit, d'après Belius, que la partie des monts Karpacs, qui regarde la Pologne, renferme du cinabre, & peut-être des paillettes d'or.... & il dit, d'après Bruckmann, que le comté de Spia renferme aussi du cinabre. *M. Guettard*; *Mémoires de l'Académie des Sciences*, *année* 1762, *page* 318.

(*q*) Le *Tchacha* est probablement le cinabre; le meilleur vient de la province de *Houquang*; il est plein de mercure, & l'on assure que d'une livre de cinabre on en tire une demi-livre de mercure coulant..... Lorsqu'on laisse ce cinabre à l'air, il ne perd rien de sa couleur, & il se vend fort cher. *Le Père d'Entrecolles*, *Lettres édifiantes*, 22e. *recueil*, *page* 358.

(*r*) L'île de Panamao, aux Philippines est presque contigue à celle de Leyte.... elle est montagneuse, arrosée de plusieurs ruisseaux, & pleine de mines de soufre & de vif-argent. *Gemelli Carreri*, *Voyage autour du monde*; *Paris*, 1719, *tome V*, *page* 119.

(*s*) *Histoire générale des Voyages*, *tome XIII*, *page* 598.

c'étoit

c'étoit que le mercure ; ils n'en connoiſſoient que la mine dont ils faiſoient du vermillon pour ſe peindre le corps ou faire des images ; ils avoient fait beaucoup de travaux à Guancavelica dans cette ſeule vue (*t*), & ce ne fut qu'en 1564, que les Eſpagnols commencèrent à travailler le cinabre pour en tirer le mercure (*u*). On voit, par le témoignage de Pline, que les Romains faiſoient auſſi grand cas du vermillon, & qu'ils tiroient d'Eſpagne, chaque année, environ dix mille livres de cinabre tel qu'il ſort de la mine, & qu'ils le préparoient enſuite à Rome. Théophraſte, qui vivoit quatre cents ans avant Pline, fait mention du cinabre d'Eſpagne ; ces traits hiſtoriques ſemblent prouver que les mines d'Idria, bien plus voiſines de Rome que celles d'Eſpagne, n'étoient pas encore connues ; & de fait, l'Eſpagne étoit policée & commerçante, tandis que la Germanie étoit encore inculte.

On voit, par cette énumération des mines de mercure, des différentes parties du monde, que toutes giſſent dans les couches de la terre remuée & dépoſée par les eaux, & qu'aucune ne ſe trouve dans les montagnes produites par le feu primitif, ni dans les fentes du quartz : on voit de même qu'on ne trouve point le cinabre mêlé avec les mines des

(*t*) Hiſtoire Naturelle des Indes, par Acoſta, *page* 150.

(*u*) Hiſtoire philoſophique & politique des deux Indes, *tome III*, *page* 235.

autres métaux (*x*), à l'exception de celles de fer en rouille, qui, comme l'on ſait, ſont de dernière formation. L'établiſſement des mines primordiales d'or, d'argent & de cuivre dans la roche quartzeuſe, eſt donc bien antérieur à celui des mines de mercure, & dès-lors n'en doit-on pas conclure que ces métaux fondus ou ſublimés par le feu primitif, n'ont pu ſaiſir ni s'aſſimiler une matière qui, par ſa volatilité, étoit alors, comme l'eau, régulée dans l'atmoſphère? que dès-lors il n'eſt pas poſſible que ces métaux contiennent un ſeul atome de cette matière volatile, & que par conſéquent on doit renoncer à l'idée d'en tirer le mercure ou le principe mercuriel qui ne peut s'y trouver? Cette idée du mercure, principe exiſtant dans l'or & l'argent, étoit fondée ſur la grande affinité & l'attraction très forte, qui s'exerce entre le mercure & ces métaux; mais on doit conſidérer que toute attraction, toute pénétration qui ſe fait entre un ſolide & un liquide, eſt généralement proportionnelle à la denſité des deux matières, & que celle du mercure étant très grande, & ſes molécules infiniment petites, il peut aiſément pénétrer les pores de ces métaux, & les humecter comme l'eau humecte la terre.

Mais ſuivons mes aſſertions : j'ai dit que le cinabre n'étoit point un vrai minéral, mais

---

(*x*) On obſerve que, dans les mines de cinabre d'Almaden, il n'y a aucun autre métal. *Mémoires de l'Académie des Sciences, année* 1719, *page* 350.

un ſimple compoſé de mercure ſaiſi par le foie de ſoufre, & cela me paroît démontré par la compoſition du cinabre artificiel fait par la voie humide; il ne faut que le comparer avec la mine de mercure, pour être convaincu de leur identité de ſubſtance. Le cinabre naturel en maſſe eſt d'un rouge très foncé; il eſt compoſé d'aiguilles luiſantes, appliquées longitudinalement les unes ſur les autres, ce qui ſeul ſuffit pour démontrer la préſence réelle du ſoufre : on en fait en Hollande de tout pareil & en grande quantité; nous en ignorons la manipulation, mais nos Chimiſtes l'ont à peu-près devinée : ils font du cinabre artificiel par le moyen du feu, en mêlant du mercure au ſoufre fondu (*y*), &

(*y*) On fait du cinabre artificiel ſemblable en tout au cinabre naturel..... Pour cela, on mêle quatre parties de mercure coulant avec une partie de ſoufre qu'on a fait fondre dans un pot de terre non verniſſé; on agite ce mélange qui s'unit très facilement à l'aide de la chaleur; le mercure, uni au ſoufre, devient noirâtre.... La force d'affinité s'exerce avec tant de puiſſance entre ces deux matières, qu'il en réſulte une combinaiſon..... On laiſſe ce mélange brûler pendant une minute, après quoi on retire la matière, on la pulvériſe dans un mortier de marbre, & par cette trituration elle ſe réduit en poudre violette..... On fait ſublimer cette poudre en la mettant dans un matras à un feu de ſable qu'on augmente graduellement juſqu'à ce que le fond du matras ſoit bien rouge. Le ſublimé qu'on obtient par cette opération eſt en maſſe aiguillée, de couleur rouge-brun, comme l'eſt le cinabre

ils en font aussi par la voie humide, en combinant le mercure avec le foie de soufre (z); ce dernier procédé paroît être celui de la Nature; le foie de soufre n'étant que le soufre lui-même combiné avec les matières alkalines, c'est-à-dire avec toutes les matières terrestres, à l'exception de celles qui ont été produites par le feu primitif, on peut concevoir aisément que dans les lieux où le foie de soufre & le mercure se seront trouvés

---

naturel lorsqu'il n'est pas pulvérisé... Par ce procédé, donné par M. Baumé, on obtient, à la vérité, du cinabre, mais qui n'est pas si beau que celui que l'on fait en Hollande, où il y a des manufactures en grand de cinabre artificiel, mais dont les procédés ne sont pas connus au juste. *Dictionnaire de Chimie, par M. Macquer, article* Cinabre.

(z) On peut aussi faire du cinabre artificiel par la voie humide, en appliquant, soit au mercure seul, soit aux dissolutions de mercure par les acides, mais sur-tout par l'acide nitreux, les différentes espèces de *foie de soufre*... & l'on doit remarquer que ce cinabre, fait par la voie humide, a une couleur rouge vif de feu, infiniment plus éclatante que celle du cinabre qu'on obtient par la sublimation....... mais cette différence ne vient que de ce que le cinabre sublimé est en masse plus compacte que l'autre, ce qui lui donne une couleur si foncée qu'il paroît rembruni; mais en le broyant sur un porphyre en poudre très fine, il prend un rouge vif éclatant... Celui qu'on obtient par la voie humide n'étant point en masse comme le premier, mais en poudre fine, paroît donc plus rouge par cette seule raison. *Dictionnaire de Chimie, par M. Macquer, article* Cinabre.

enſemble, comme dans les argiles, les grès, les pierres calcaires, les terres limonneuſes & autres matières formées par le dépôt des eaux, la combinaiſon du mercure, du ſoufre & de l'alkali ſe ſera faite, & le cinabre aura été produit. Ce n'eſt pas que la Nature n'ait pu former auſſi, dans certaines circonſtances, du cinabre par le feu des volcans; mais, en comparant les deux procédés par leſquels nous avons ſu l'imiter dans cette production du cinabre, on voit que celui de la ſublimation par le feu, exige un bien plus grand nombre de combinaiſons que celui de la ſimple union de foie de ſoufre au mercure, par la voie humide.

Le mercure n'a par lui-même aucune affinité avec les matières terreuſes, & l'union qu'il contracte avec elles par le moyen du foie de ſoufre, quoique permanente, n'eſt point intime; car on le retire aiſément des maſſes les plus dures de cinabre en les expoſant au feu (*a*). Ce n'eſt donc que par

---

(*a*) Il eſt aiſé de reconnoître ſi une pierre contient du mercure; il ſuffit de la faire chauffer & de la mettre toute rouge ſous une cloche de verre, car alors la fumée qu'elle exhalera ſe convertit en petites gouttelettes de mercure coulant.

J'ai obſervé, dit M. de Juſſieu, dans les endroits même de la veine la plus riche, que l'on n'y trouve point de mercure coulant, & que, s'il en paroît quelquefois, ce n'eſt qu'un effet de la violence des coups que les mineurs donnent ſur le cinabre qui eſt en roche dure, ou plus

des accidens particuliers, & notamment par l'action des feux souterrains que le mercure peut se séparer de la mine, & c'est par cette raison qu'on le trouve si rarement dans son état coulant. Il n'est donc entré dans les matières terreuses que par imbibition comme tout autre liquide, & il s'y est uni au moyen de la combinaison de leurs alkalis avec le soufre; & cette imbibition ou humectation paroît bien démontrée, puisqu'il suffit de faire chauffer le cinabre pour le dessécher (*b*), c'est-à-dire, pour enlever le mercure, qui dès-lors s'exhale en vapeurs, comme l'eau s'exhale par le dessèchement des terres humectées.

Le mercure a beaucoup moins d'affinité que la plupart des métaux avec le soufre, & il ne s'unit ordinairement avec lui que par l'intermède des terres alkalines; c'est par cette raison qu'on ne le trouve dans aucune mine pyriteuse, ni dans les minerais d'aucun métal, non plus que dans le quartz & autres matières vitreuses produites par

---

encore de la chaleur de la poudre dont on se sert pour pétarder ces mines. *Mémoire de l'Académie des Sciences, année* 1719, *pages* 350 *& suiv.*

(*b*) *Nota.* Ceci est exactement vrai pour tout cinabre qui contient une base terreuse, capable de retenir le soufre; cependant on doit excepter le cinabre qui ne seroit uniquement composé que de soufre & de mercure, car il se sublimeroit plutôt que de se décomposer; mais ce cinabre sans base terreuse ne se trouve guère dans la Nature.

le feu primitif; car les alkalis ni le ſoufre n'exiſtoient pas encore dans le temps de la formation des matières vitreuſes; & quoique les pyrites, étant d'une formation poſtérieure, contiennent déjà les principes du ſoufre, c'eſt-à-dire, l'acide & la ſubſtance du feu, ce ſoufre n'étoit ni développé ni formé, & ne pouvoit par conſéquent ſe réunir à l'alkali, qui lui-même n'a été produit qu'après la formation des pyrites, ou tout au plutôt en même temps.

Enfin, quoiqu'on ait vu par l'énumération que nous avons faite de toutes les mines connues, que le mercure ne ſe trouve en grande quantité que dans quelques endroits particuliers, où le ſoufre tout formé s'eſt trouvé réuni aux terres alkalines, il n'en faut cependant pas conclure que ces ſeuls endroits contiennent toute la quantité du mercure exiſtante; on peut, & même on doit croire au contraire qu'il y en a beaucoup à la ſurface & dans les premières couches de la terre; mais que ce minéral fluide étant par ſa nature ſuſceptible d'une diviſion preſque infinie, il s'eſt diſſéminé en molécules ſi ténues, qu'elles échappent à nos yeux, & même à toutes les recherches de notre Art, à moins que par haſard, comme dans les exemples que nous avons cités, ces molécules ne ſe trouvent en aſſez grand nombre pour pouvoir les recueillir ou les réunir par la ſublimation. Quelques Auteurs ont avancé qu'on a tiré du mercure coulant, des racines d'une certaine plante ſemblable au

doronic (*c*); qu'à la Chine on en tiroit du pourpier sauvage (*d*); je ne veux pas garantir ces faits; mais il ne me paroît pas impossible que le mercure disséminé en molécules très petites, soit pompé avec la séve par les plantes, puisque nous savons qu'elles pompent les particules du fer contenu dans la terre végétale.

En faisant subir au cinabre l'action du feu dans des vaisseaux clos, il se sublimera sans changer de nature, c'est-à-dire, sans se décomposer; mais, en l'exposant au même degré de feu dans des vaisseaux ouverts, le soufre du cinabre se brûle, le mercure se volatilise & se perd dans les airs; on est donc obligé, pour le retenir, de le sublimer en vaisseaux clos, & afin de le séparer du soufre qui se sublime en même temps, on mêle avec

(*c*) » Selon M. Manfredi, il vient dans la vallée de Lancy, qui est située dans les montagnes de Tunis, une plante semblable au doronic : on trouve auprès de ses racines du mercure coulant en petits globules; son suc, exprimé à l'air dans une belle nuit, fournit autant de mercure qu'il s'est dissipé de suc ». *Collection académique, partie étrangère, tome II, page* 93.

(*d*) Le P. d'Entrecolles rapporte qu'à la Chine on tire du mercure de certaines plantes, & sur-tout du pourpier sauvage, que même ce mercure est plus pur que celui qu'on tire des mines, & qu'on les distingue à la Chine par deux différens noms, *Lettres édifiantes*, 22e. *recueil*, *page* 457.

le cinabre réduit en poudre, de la limaille de fer (*e*); ce métal ayant beaucoup plus d'affinité que le mercure avec le ſoufre, s'en empare à meſure que le feu le dégage, & par cet intermède, le mercure s'élève ſeul en vapeurs qu'il eſt aiſé de recueillir en petites gouttes coulantes, dans un récipient à demi plein d'eau. Lorſqu'on ne veut que s'aſſurer ſi une terre contient du mercure ou n'en contient pas, il ſuffit de mêler de la poudre de cette terre, avec de la limaille de fer ſur une brique, que l'on couvre d'un vaſe de

---

(*e*) Si on met le cinabre par le feu dans des vaiſſeaux clos, il ſe ſublime en entier, ſans changer de nature. Si on l'expoſe au contraire à l'air libre & ſur le même feu, c'eſt-à-dire, dans des vaiſſeaux ouverts, il ſe décompoſe, parce que le ſoufre ſe brûle, & alors le mercure ſe dégage réduit en vapeurs; mais, comme il s'en produit beaucoup par cette manière, on a trouvé moyen de le ſéparer du ſoufre en vaiſſeaux clos, en offrant au ſoufre quelque intermède qui ait avec lui plus d'affinité qu'il n'en a avec le mercure..... comme l'alkali fixe, la chaux, &c. & même les métaux & demi-métaux, ſur tout le fer, le cuivre, l'étain, le plomb, l'argent, le biſmuth & le régule d'antimoine, qui tous ont plus d'affinité avec le ſoufre que n'en a le mercure, & de toutes ces ſubſtances, c'eſt le fer qui eſt la plus commode & la plus uſitée pour la décompoſition du cinabre en petit; on prend deux parties de cinabre, & une partie de limaille de fer non rouillée; on les mêle bien enſemble; on met ce mêlange dans une cornue qu'on place dans un fourneau à feu nu, ou dans dans une capſule, au bain de

verre, & de mettre du feu sous cette brique; si la terre contient du mercure, on le verra s'élever en vapeurs qui se condenseront au haut du vase, en petites gouttes de mercure coulant.

Après avoir considéré le mercure dans sa mine, où il fait partie du solide de la masse, il faut maintenant l'examiner dans son état fluide; il a le brillant métallique peut-être plus qu'aucun autre métal, la même couleur, ou plutôt le même blanc que l'argent; sa densité est entre celle du plomb & celle de l'or;

---

sable, arrangée de manière qu'on puisse donner un feu assez fort; on ajoute à la cornue un récipient qui contient de l'eau, & on procède à la distillation. Le mercure dégagé du soufre par l'intermède du fer, s'élève en vapeurs qui passent dans le récipient, & s'y conduisent, pour la plus grande partie, au fond de l'eau en mercure coulant. Il y a aussi une portion de mercure qui reste très divisée, & qui s'arrête à la surface de l'eau, à cause de la finesse de ses parties, sous la forme d'une poudre noirâtre, qu'il faut ramasser exactement pour la mêler avec le mercure en masse, avec lequel elle s'incorpore facilement. Ce mercure, qu'on passe ensuite à travers un linge serré, est très pur.... On trouve dans la cornue le soufre du cinabre uni avec le fer, ou l'alkali, ou telle autre matière qu'on aura employée pour le séparer du mercure....

Trois livres de cinabre, suivant M. Baumé, donnent deux livres deux onces de mercure; la limaille de fer absorbe douze onces & demi de soufre, & il y a perte d'une once & demie. *Dictionnaire de Chimie, par M. Macquer, article* Cinabre.

il ne perd qu'un quatorzième de ſon poids dans une eau dont le pied cube eſt ſuppoſé peſer ſoixante-douze livres, & par conſéquent le pied cube de mercure pèſe mille huit livres. Les élémens humides ne font ſur le mercure aucune impreſſion ſenſible ; ſa ſurface même ne ſe ternit à l'air que par la pouſſière qui la couvre, & qu'il eſt aiſé d'en ſéparer par un ſimple & léger frottement ; il paroît ſe charger de même de l'humidité répandue dans l'air ; mais en l'eſſuyant ſa ſurface reprend ſon premier brillant.

On a donné le nom de *mercure vierge* à celui qui eſt le plus pur & le plus coulant, & qui ſe trouve quelquefois dans le ſein de la terre, après s'être écoulé de ſa mine par la ſeule commotion, ou par un ſimple mouvement d'agitation, ſans le ſecours du feu ; celui que l'on obtient par la ſublimation eſt moins pur ; & l'on pourra reconnoître ſa grande pureté à un effet très remarquable ; c'eſt qu'en le ſecouant dans un tuyau de verre, ſon frottement produit alors une lumière ſenſible & ſemblable à l'éclair électrique ; l'électricité eſt en effet la cauſe de cette apparence lumineuſe.

Le mercure répandu ſur la ſurface polie de toute matière avec laquelle il n'a point d'affinité, forme, comme tous les autres liquides, des petites gouttes globuleuſes par la ſeule force de l'attraction mutuelle de ſes parties ; les gouttes du mercure ſe forment non-ſeulement avec plus de promptitude, mais en plus petites maſſes, parce qu'étant douze ou quinze fois plus denſe que les autres liquides,

ſa force d'attraction eſt plus grande, & produit des effets bien plus apparens.

Il ne paroît pas qu'une chaleur modérée, quoique très long-temps appliquée, change rien à l'état du mercure coulant (*f*); mais lorſqu'on lui donne un degré de chaleur beaucoup plus fort que celui de l'eau bouillante, l'attraction réciproque de ſes parties n'eſt plus aſſez forte pour les tenir réunies; elles ſe ſéparent & ſe volatiliſent, ſans néanmoins changer d'eſſence ni même s'altérer : elles ſont ſeulement diviſées & lancées par la force de la chaleur; on peut les recueillir en arrêtant cet effet par la condenſation, & elles ſe repréſentent alors ſous la même forme, & telles qu'elles étoient auparavant.

Quoique la ſurface du mercure ſe charge des pouſſières de l'air, & même des vapeurs de l'eau, qui flottent dans l'atmoſphère, il n'a aucune affinité avec l'eau, & il n'en prend avec l'air que par le feu de calcination : l'air s'attache alors à ſa ſurface & ſe fixe entre ſes pores, ſans s'unir bien intimement avec lui, & même ſans ſe corrompre ni s'altérer; ce qui ſemble prouver qu'il n'y a que peu ou point de feu fixe dans le mercure, & qu'il ne peut

---

(*f*) Boërhaave a ſoumis dix-huit onces de mercure à cinq cents diſtillations de ſuite, & n'y a remarqué, après cette longue épreuve, aucun changement ſenſible, ſinon qu'il lui a paru plus fluide, que ſa peſanteur ſpécifique étoit un peu augmentée, & qu'il lui eſt reſté quelques grains de m·tière. *Dictionnaire de Chimie, par M. Macquer, article* Mercure.

en recevoir à cauſe de l'humidité qui fait partie de ſa ſubſtance, & même l'on ne peut y attacher l'air qu'au moyen d'un feu aſſez fort & ſoutenu pendant pluſieurs mois; le mercure, par cette très longue digeſtion dans des vaiſſeaux qui ne ſont pas exactement clos, prend peu-à-peu la forme d'une eſpèce de chaux (g), qui néanmoins eſt différente des chaux métalliques; car, quoiqu'elle en ait l'apparence, ce n'eſt cependant que du mercure chargé d'air pur, & elle diffère des autres chaux métalliques, en ce qu'elle ſe revivifie d'elle-même, & ſans addition d'aucune matière inflammable, ou autre qui ait plus d'affinité avec l'air qu'il n'en a avec le mercure; il ſuffit de mettre

---

(g) Par la digeſtion à un degré de chaleur très fort & ſoutenu, pendant pluſieurs mois, dans un vaiſſeau qui n'eſt pas exactement clos, le mercure éprouve une altération plus ſenſible; ſa ſurface ſe change peu à-peu eu une poudre rougeâtre, terreuſe, pui n'a plus aucun brillant métallique, & qui nage toujours à la ſurface du reſte du mercure, ſans s'y incorporer; on peut convertir ainſi en entier en poudre rouge, une quantité donnée de mercure, il ne faut que le temps & les vaiſſeaux convenables. On appelle cette préparation du mercure, précipité *per ſe*, & on ne peut obtenir cette poudre rouge ou précipité *per ſe* qu'en faiſant ſubir au mercure la plus forte chaleur qn'il puiſſe ſupporter ſans ſe reduire en vapeurs.

Ce précipité paroît être une vraie chaux de mercure... d'autant qu'il ne s'eſt fait que par le concours de l'air, il ne pèſe pas autant que le mercure, puiſqu'il nage à ſa ſurface; mais ſon volume ou peſanteur abſolue eſt

cette prétendue chaux dans un vaiſſeau bien clos, & de la chauffer à un feu violent, pour qu'en ſe volatiliſant le mercure abandonne l'air avec lequel il n'étoit uni que par la force d'une longue contrainte, & ſans intimité, puiſque l'air qu'on en retire eſt pur, & n'a contracté aucune des qualités du mercure; que d'ailleurs en peſant cette chaux, on voit qu'elle rend par ſa réduction la même quantité, c'eſt-à-dire, autant d'air qu'elle en avoit ſaiſi; mais lorſqu'on réduit les autres chaux métalliques, c'eſt l'air que l'on emporte en lui offrant des matières inflammables, au lieu que dans celles-ci c'eſt le mercure qui eſt emporté & ſéparé de l'air par ſa ſeule volatilité (*h*).

---

augmentée d'environ $\frac{1}{10}$..... on peut en dégager l'air auquel eſt due cette augmentation de poids, & faire la réduction de ce précipité ou de cette chaux ſans addition, dans des vaiſſeaux clos, dans leſquels le mercure ſe revivifie; l'air qui ſe dégage de cette chaux de mercure eſt très pur (ce qui eſt bien différent de l'air qui ſe dégage des autres chaux métalliques, qui eſt très corrompu), & il n'y a point de perte de mercure dans cette réduction. *Dictionnaire de Chimie, par M. Macquer, article* Mercure.

(*h*) Ayant communiqué cet article à mon ſavant ami M. de Morveau, aux lumières duquel j'ai la plus grande confiance, je dois avouer qu'il ne s'eſt pas trouvé de mon avis; voici ce qu'il m'écrit à ce ſujet: » Il paroît que la chaux de mercure eſt une vraie chaux métallique, dans le ſens des Chimiſtes, *Stalhiens*, c'eſt-à-dire, à laquelle il manque le feu fixe ou phlogiſtique; en voici

Cette union de l'air avec le mercure, n'eſt donc que ſuperficielle, & quoique celle du ſoufre avec le mercure dans le cinabre, ne ſoit pas bien intime, cependant elle eſt beaucoup plus forte & plus profonde; car, en mettant le cinabre en vaiſſeaux clos comme la chaux de mercure, le cinabre ne ſe décompoſe pas, il ſe ſublime ſans changer de nature, & ſans que le mercure ſe ſépare, au lieu que par le même procédé, ſa chaux ſe décompoſe, & le mercure quitte l'air.

---

trois preuves directes entre bien d'autres; 1°. l'acide vitriolique devient ſulfureux avec le mercure; il n'acquiert cette propriété qu'en prenant du phlogiſtique; il ne peut en prendre que où il y en a; le mercure contient donc du phlogiſtique. Le précipité *per ſe* de même avec l'acide vitriolique, ne le rend pas ſulfureux; il eſt donc privé de ce principe inflammable.

2°. L'acide nitreux forme de l'air nitreux avec toutes les matières qui peuvent lui fournir du phlogiſtique; cela arrive avec le mercure, non avec le précipité *per ſe*; l'un tient donc ce principe, & l'autre en eſt privé.

3°. Les métaux imparfaits traités au feu en vaiſſeaux clos, avec la chaux du mercure, ſe calcinent pendant qu'il ſe détruit; ainſi, l'un reçoit ce que l'autre perd. Avant l'opération, le métal imparfait pouvoit fournir au nitre le phlogiſtique néceſſaire à ſa déflagration; il ne le peut plus après l'opération; n'eſt-il pas évident qu'il en a été privé pendant cette opération »? Je conviens avec M. de Morceau de tous ces faits, & je conviendrai auſſi de la conſéquence qu'il en tire, pourvu qu'on ne la rende pas générale. Je ſuis bien éloigné de nier que le

Le foie de soufre paroît être la matière avec laquelle le mercure a le plus de tendance à s'unir, puisque, dans le sein de la terre, le mercure ne se présente que sous la forme de cinabre ; le soufre seul, & sans mélange de matières alkalines, n'agit pas aussi puissamment sur le mercure; il s'y mêle à-peu-près comme les graisses, lorsqu'on les triture ensemble, & ce mélange où le mercure disparoît, n'est qu'une poudre pesante & noire, à laquelle les Chimistes ont donné le nom d'*éthiops minéral* (*i*) ;

---

mercure ne contienne pas du feu fixe & de l'air fixe; puisque toutes les matières métalliques ou terreuses en contiennent; mais je persiste à penser qu'une explication, où l'on n'emploie qu'un de ces deux élémens, est plus simple que toutes les autres où l'on a recours à deux ; & c'est le cas de la chaux de mercure, dont la formation & la réduction s'expliquent très clairement par l'union & la séparation de l'air, sans qu'il soit nécessaire de recourir au phlogistique ; & nous croyons avoir très suffisamment démontré que l'accession ou la récession de l'air fixé suffiroit pleinement pour opérer & expliquer tous les phénomènes de la formation & de la réduction des chaux métalliques.

(*i*) L'éthiops minéral est une combinaison de mercure avec une assez grande quantité de soufre; il est noir... Il se fait ou par la fusion ou par la simple trituration.... On fait fondre du soufre dans un vaisseau de terre non vernissé ; aussitôt qu'il est fondu, on y mêle une égale quantité de mercure, en retirant le vaisseau de dessus le feu. On agite le mélange jusqu'à ce qu'il soit refroidi & figé ; il reste après cela une masse noire & friable, qu'on broie & qu'on tamise, & c'est l'éthiops.

mais,

mais, malgré ce changement de couleur, & malgré l'apparence d'une union assez intime entre le mercure & le soufre dans ce mélange, il est encore vrai que ce n'est qu'une union de contact & très superficielle; car il est aisé d'en retirer sans perte, & précisément la même quantité de mercure sans la moindre altération; & comme nous avons vu qu'il en est de même lorsqu'on revivifie le mercure du cinabre, il paroît démontré que le soufre qui altère la plupart des métaux, ne cause aucun changement intérieur dans la substance du mercure.

Au reste, lorsque le mercure, par le moyen du feu & par l'addition de l'air, prend la forme d'une chaux ou d'une terre en poudre,

---

Et lorsqu'on veut faire de l'éthiops sans feu, on triture le mercure avec le soufre dans un mortier de verre ou de marbre, en mettant deux parties de mercure sur trois parties de fleurs de soufre, & on triture jusqu'à ce que le mercure ne soit plus visible.... L'union du mercure & du soufre, dans l'éthiops, n'est pas si forte que dans le cinabre; il ne faut pas croire pour cela qu'elle soit nulle, & qu'il n'y ait dans l'éthiops qu'un simple mélange ou interposition des parties des deux substances; il y a adhérence & combinaison réelle. La preuve en est qu'on ne peut les séparer que par des intermèdes qui sont les mêmes que ceux qu'on emploie pour séparer le mercure du cinabre, & cet éthiops peut aisément devenir, étant traité par les procédés chimiques, du véritable cinabre artificiel. *Dictionnaire de Chimie, par M. Macquer, article* Ethiops.

cette poudre est d'abord noire, & devient ensuite d'un beau rouge en continuant le feu; elle offre même quelquefois des petits cristaux transparens & d'un rouge de rubis.

Comme la densité du mercure est très grande, & qu'en même temps ses parties constituantes sont presque infiniment petites, il peut s'appliquer mieux qu'aucun autre liquide aux surfaces de tous les corps polis. La force de son union par simple contact avec une glace de miroir, a été mesurée par un de nos plus savans Physiciens (*k*), & s'est trouvée beaucoup plus forte qu'on ne pourroit l'imaginer; cette expérience prouve encore, comme je

---

(*k*) Si l'on met, dit M. de Morveau, en équilibre une balance portant à l'un de ses bras un morceau de glace taillé en rond, de deux pouces & demi de diamètre, suspendu dans une position horizontale, par un crochet mastiqué sur la surface supérieure, & que l'on fasse ensuite descendre cette glace sur la surface du mercure placé au-dessous, à très peu de distance, il faudra ajouter dans le bassin opposé jusqu'à neuf gros dix-huit grains, pour détacher la glace du mercure, & vaincre l'adhésion résultante du contact.

Le poids & la compression de l'atmosphère n'entrent pour rien dans ce phénomène, car l'appareil étant mis sur le récipient dénué d'air, de la machine pneumatique, le mercure adhérera encore à la glace, avec une force égale, & cette adhésion soutiendra de même les neuf gros dont on aura chargé précédemment l'autre bras de la balance. *Elémens de Chimie, par M. de Morveau, tome I, pages* 54 & 55.

J'ai dit, à l'article de l'étain, qu'il y a entre la feuille d'étain & la glace, une couche de mercure pur, vif & sans mélange d'aucune partie d'étain, & que cette couche de mercure coulant n'est adhérente à la glace que par simple contact.

Le mercure ne s'unit donc pas plus avec le verre qu'avec aucune autre matière terreuse; mais il s'amalgame avec la plupart des substances métalliques: cette union par amalgame, est une humectation qui se fait souvent à froid & sans produire de chaleur ni d'effervescence, comme cela arrive dans les dissolutions; c'est une opération moyenne entre l'alliage & la dissolution; car la première suppose que les deux matières soient liquéfiées par le feu, & la seconde ne se fait que par la fusion ou la calcination du métal par le feu contenu dans le dissolvant, ce qui produit toujours de la chaleur; mais dans les amalgames, il n'y a qu'humectation & point de fusion ni de dissolution: & même un de nos plus habiles Chimistes (*l*), a observé que non-seulement les amalgames se font sans produire de chaleur, mais qu'au contraire ils produisent un froid sensible qu'on peut mesurer en y plongeant un thermomètre.

On objectera peut-être qu'il se produit du froid pendant l'union de l'alkali minéral avec l'acide nitreux, du sel ammoniac avec l'eau, de la neige avec l'eau, & que toutes ces unions sont bien de vraies dissolutions; mais

(*l*) M. de Machi.

cela même prouve qu'il ne se produit du froid que quand la dissolution commence par l'humectation; car la vraie cause de ce froid est l'évaporation de la chaleur de l'eau, ou des liqueurs en général qui ne peuvent mouiller sans s'évaporer en partie.

L'or s'amalgame avec le mercure par le simple contact, il le reçoit à sa surface, le retient dans ses pores, & ne peut en être séparé que par le moyen du feu. Le mercure colore en entier les molécules de l'or, leur couleur jaune disparoît, l'amalgame est d'un gris tirant sur le brun si le mercure est saturé. Tous ces effets proviennent de l'attraction de l'or qui est plus forte que celle des parties du mercure entr'elles, & qui par conséquent les sépare les unes des autres, & les divise assez pour qu'elles puissent entrer dans les pores & humecter la substance de l'or; car en jetant une pièce de ce métal dans du mercure, il en pénétrera toute la masse avec le temps, & perdra précisément en quantité ce que l'or aura gagné, c'est-à-dire, ce qu'il aura saisi par l'amalgame. L'or est donc de tous les métaux celui qui a la plus grande affinité avec le mercure, & on a employé très utilement, le moyen de l'amalgame pour séparer ce métal précieux de toutes les matières étrangères avec lesquelles il se trouve mêlé dans ses mines : au reste, pour amalgamer promptement l'or ou d'autres métaux, il faut les réduire en feuilles minces ou en poudre, & les mêler avec le mercure par la trituration.

L'argent s'unit aussi avec le mercure par le simple contact, mais il ne le retient pas

auſſi puiſſamment que l'or, leur union eſt moins intime; & comme la couleur de l'argent eſt à-peu-près la même que celle du mercure, ſa ſurface devient ſeulement plus brillante lorſqu'elle en eſt humectée; c'eſt ce beau blanc brillant qui a fait donnner au mercure le nom de *vif-argent*.

Cette grande affinité du mercure avec l'or & l'argent, ſembleroit indiquer qu'il doit ſe trouver dans le ſein de la terre des amalgames naturels de ces métaux; cependant, depuis qu'on recherche & recueille des minéraux, à peine a-t-on un exemple d'or natif amalgamé; & l'on ne connoît en argent que quelques morceaux tirés des mines d'Allemagne, qui contiennent une quantité aſſez conſidérable de mercure, pour être regardés comme de vrais amalgames (*m*); il eſt aiſé de concevoir que cette rareté des amalgames naturels vient de la rareté même du mercure dans ſon état coulant, & ce n'eſt, pour ainſi dire, qu'entre

(*m*) M. Sage fait mention d'un morceau d'or natif de Hongrie, d'un jaune griſâtre, fragile, & dans lequel l'analyſe lui a fait trouver une petite quantité de mercure, avec lequel on peut croire que cet or avoit été naturellement amagalmé. Ce morceau ne contenant que très peu de mercure, doit être certainement rangé parmi les mines d'or; mais les amalgames natifs d'argent de Sahlberg & du Palatinat, contiennent ſouvent plus de mercure que d'argent; ils devroient donc être rapportés parmi les mines de mercure. *Lettres de M. Demeſte, tome II, page* 109.

nos mains qu'il est dans cet état, au lieu que dans celles de la Nature il est en masse solide de cinabre ; & dans des endroits particuliers très différens, très éloignés de ceux où se trouvent l'or & l'argent primitifs, puisque ce n'est que dans les fentes du quartz & dans les montagnes produites par le feu, que gissent ces métaux de première formation ; tandis que c'est dans les couches formées par le dépôt des eaux que se trouve le mercure.

L'or & l'argent sont les seules matières qui s'amalgament à froid avec le mercure ; il ne peut pénétrer les autres substances métalliques qu'au moyen de leur fusion par le feu, il s'amalgame aussi très bien par ce même moyen avec l'or & l'argent ; l'ordre de la facilité de ces amalgames est l'or, l'argent, l'étain, le plomb, le bismuth, le zinc & l'arsenic ; mais il refuse de s'unir & de s'amalgamer avec le fer, ainsi qu'avec les régules d'antimoine & de cobalt. Dans ces amalgames qui ne se font que par la fusion, il faut chauffer le mercure jusqu'au degré où il commence à s'élever en vapeurs, & en même temps faire rougir au feu, la poudre des métaux qu'on veut amalgamer pour la triturer avec le mercure chaud. Les métaux qui, comme l'étain & le plomb, se fondent avant de rougir, s'amalgament plus aisément & plus promptement que les autres ; car ils se mêlent avec le mercure qu'on projette dans leur fonte, & il ne faut que la remuer légèrement, pour que le mercure s'attache à toutes leurs parties métalliques. Quant à l'or, l'argent & le cuivre, ce n'est qu'avec leurs poudres rougies

au feu que l'on peut amalgamer le mercure; car si l'on en versoit sur ces métaux fondus, leur chaleur trop forte, dans cet état de fusion, non-seulement le sublimeroit en vapeurs, mais produiroit des explosions dangereuses.

Autant l'amalgame de l'or & de l'argent se fait aisément, soit à chaud, soit à froid, autant l'amalgame du cuivre est difficile & lent; la manière la plus sûre & la moins longue de faire cet amalgame, est de tremper des lames de cuivre dans la dissolution du mercure par l'acide nitreux; le mercure dissous s'attache au cuivre, & en blanchit les lames. Cette union du mercure & du cuivre ne se fait donc que par le moyen de l'acide, comme celle du mercure & du soufre se fait par le moyen de l'alkali.

On peut verser du mercure dans du plomb fondu, sans qu'il y ait explosion, parce que la chaleur qui tient le plomb en fusion est fort au-dessous de celle qui est nécessaire pour y tenir l'or & l'argent; aussi l'amalgame se fait très aisément avec le plomb fondu (*n*); il en

---

(*n*) 1°. Partie égale de mercure & de plomb forment une masse blanche solide, dont une partie du mercure se sépare par une exudation occasionnée par la seule chaleur de l'atmosphère, en globules infiniment petits.

2°. Deux parties de plomb & une de mercure forment une masse blanche, dure, cassante, à petits grains comme ceux de l'acier, dont le mercure ne s'échappe pas; ces deux substances forment alors une combinaison durable.

eſt de même de l'étain; mais il peut auſſi ſe faire à froid avec ces deux métaux, en les réduiſant en poudre, & les triturant long-temps avec le mercure, c'eſt avec cet amalgame de plomb qu'on lutte les bocaux ou vaſes de verre, dans leſquels on conſerve les animaux dans l'eſprit-de-vin.

L'amalgame avec l'étain eſt d'un très grand & très agréable uſage pour l'étamage des glaces; ainſi, des ſix métaux il y en a quatre, l'or, l'argent, le plomb & l'étain, avec leſquels le mercure s'amalgame naturellement,

---

3°. Trois parties de plomb & une de mercure forment une maſſe plus ductile que le plomb & l'étain; on en peut faire des vaſes, & on la tire aiſément à la filière.

4°. Ce dernier mélange eſt d'une fuſibilité extraordinaire; mais ſi on l'expoſe d'abord à un grand feu, il éclate avec exploſion; ſi au contraire on le liquéfie à une douce châleur, on peut enſuite le chauffer au rouge; mais il bout continuellement avec un bruiſſement comme la graiſſe.

5°. Si l'on continue à le tenir en fuſion, le mercure ſe diſſipe ſucceſſivement, & totalement en vapeurs.

6°. La craſſe qui ſe forme à la ſurface du plomb combiné avec le mercure, expoſée ſeule dans un vaiſſeau rouge de feu, décrépite comme le ſel marin.

7°. Cet amalgame de mercure & de plomb ſe combine avec l'or, l'argent, le cuivre de roſette, le laiton, le régule d'antimoine, le zinc & le biſmuth; il les aigrit tous, excepté l'étain avec lequel il produit un aſſez beau métal mixte, blanc & ductile. *Note communiquée par Mr de Grignon, en Octobre 1782.*

ſoit

ſoit à chaud, ſoit à froid; il ne ſe joint au cuivre que par intermède, enfin il refuſe abſolument de s'unir au fer; & nous allons trouver les mêmes différences dans les demi-métaux.

Le biſmuth & le mercure s'uniſſent à froid en les triturant enſemble; ils s'amalgament encore mieux lorſque le biſmuth eſt en fuſion, & ils forment des criſtaux noirs aſſez réguliers, & qui ont peu d'adhérence entre eux; mais cette criſtalliſation du biſmuth n'eſt pas un effet qui lui ſoit propre & particulier; car l'on eſt également parvenu à obtenir par le mercure, une criſtalliſation de tous les métaux avec leſquels il peut s'unir (*o*).

Lorſqu'on mêle le mercure avec le zinc en fuſion, il ſe fait un bruit de *greſillement*, ſemblable à celui de l'huile bouillante dans laquelle on trempe un corps froid; cet amalgame prend d'abord une ſorte de ſolidité, & redevient fluide par la ſimple trituration; le même effet arrive lorſqu'on verſe du mercure dans de l'huile bouillante, il y prend même une ſolidité plus durable que dans le zinc fondu. Néanmoins cette union du zinc & du mercure paroît être un véritable amalgame; car l'un de nos plus ſavans Chimiſtes, M. Sage, a reconnu qu'il ſe criſtalliſe comme les autre amalgames, & d'ailleurs le mercure ſemble diſſoudre à froid quelque portion du zinc : cependant cette union du zinc & du mercure paroît être incomplète; car il faut

(*o*) Voyez là-deſſus les expériences de M. Sage.

agiter le bain qui eſt toujours gluant & pâteux.

On ne peut pas dire non plus qu'il ſe faſſe un amalgame direct & ſans intermède, entre le mercure & le régule d'arſenic, lors même qu'il eſt en fuſion ; enfin le mercure ne peut s'amalgamer d'aucune manière avec l'antimoine & le cobalt : ainſi, de tous les demi-métaux le biſmuth eſt le ſeul avec lequel le mercure s'amalgame naturellement ; & qui ſait ſi cette réſiſtance à s'unir avec ces ſubſtances métalliques, & la facilité de s'amalgamer avec d'autres, & particulièrement avec l'or & l'argent, ne provient pas de quelques qualités communes dans leur tiſſu, qui leur permet de s'humecter de cette eau métallique, laquelle a tant de rapport avec eux par ſa denſité ?

Quoi qu'il en ſoit, on voit par ces différentes combinaiſons du mercure avec les matières métalliques, qu'il n'a réellement d'affinité bien ſenſible qu'avec l'or & l'argent, & que ce n'eſt, pour ainſi dire, que par force, & par des affinités préparées par le feu, qu'il ſe joint aux autres métaux, & que même il s'unit plus facilement & plus intimement avec les ſubſtances animales & végétales, qu'avec toutes les matières minérales, à l'exception de l'or & de l'argent.

Au reſte, ce n'eſt point un amalgame, mais un onguent que forme le mercure mêlé par la trituration avec les huiles végétales & les graiſſes animales ; elles agiſſent ſur le mercure comme le foie de ſoufre, elles le diviſent en particules preſque infiniment petites, & par

cette diviſion extrême, cette matière ſi denſe pénètre tous les pores des corps organiſés, ſur-tout ceux où elle ſe trouve aidée de la chaleur, comme dans le corps des animaux ſur lequel elle produit des effets ſalutaires ou funeſtes, ſelon qu'elle eſt adminiſtrée. Cette union des graiſſes avec le mercure, paroît être même plus intime que celle de l'amalgame qui ſe fait à froid avec l'or & l'argent (*p*), parce que deux fluides qui ont enſemble quelqu'affinité, ſe mêleront toujours plus aiſément qu'un ſolide avec un fluide, quand même il y auroit entr'eux une plus forte attraction ; ainſi, les graiſſes agiſſent peut-être plus puiſſamment que ces métaux ſur la ſubſtance du mercure, parce qu'en ſe ranciſſant, elles ſaiſiſſent l'acide aérien, qui doit agir ſur le mercure ; & la preuve en eſt qu'on peut le retirer ſans aucune perte de tous les amalgames, au lieu qu'en fondant la graiſſe on ne le retire pas en entier, ſur tout ſi l'onguent a été gardé aſſez long-temps pour que la graiſſe ait exercé toute ſon action ſur le mercure (*q*).

(*p*) Il ne faut pas regarder le mercure comme ſimplement diſtribué & entremêlé avec les parties de la graiſſe dans l'onguent mercuriel ; il eſt très certain au contraire qu'il y a adhérence & combinaiſon, même très intime, au moins d'une portion de mercure avec la graiſſe..... car lorſqu'il eſt fait depuis du temps, on ne peut plus, en le fondant, retirer tout le mercure qu'on y avoit mis. *Dictionnaire de Chimie, par M. Macquer, article* Mercure.

(*q*) Quoique le mercure ſoit ſuſceptible de ſe diviſer

Considérant maintenant les effets des dissolvans sur le mercure, nous verrons que les acides ne le dissolvent pas également comme ils dissolvent les métaux, puisque le plus puissant de tous, l'acide vitriolique, ne l'at-

---

lorsqu'on le triture avec une huile grasse, il ne paroît pas qu'il y ait réellement dissolution....... Le mercure se combine plus facilement avec les graisses animales, qui ne sont néanmoins qu'une espèce d'huile où l'acide est plus abondant, & qui manifestent d'ailleurs les mêmes affinités que les autres substances huileuses. On ne doit pas néanmoins attribuer l'action de ces graisses sur le mercure, à l'acide phosphorique qu'elles contiennent.

C'est en combinant la graisse avec le mercure, que l'on forme la pommade mercurielle.... Dans cet onguent, les parties de mercure ne paroissent pas simplement distribuées ou entremêlées avec les parties de la graisse; on est fondé à penser au contraire qu'il y a adhérence & union, même très intime, car cette graisse de l'onguent mercuriel se rancit très promptement, comme il arrive à toutes les matières huileuses qui entrent dans quelque combinaison.....

Lorsque l'onguent mercuriel est vieux, si on le frotte entre deux papiers gris, la graisse s'imbibe avec le papier, & l'on ne voit point de globules de mercure; il n'en est pas de même lorsque cet onguent est récent, on y découvre très aisément une grande quantité de parties métalliques. Toutes ces observations prouvent qu'il y a une vraie combinaison, une union intime dans ce mélange, lorsqu'il est vieux. *Elémens de Chimie, par M. de Morveau, tome III, pages 389 & suiv.*

taque qu'au moyen d'une forte chaleur (*r*); il en eſt à-peu-près de même de l'acide marin; pour qu'il s'uniſſe intimement avec le mercure, il faut que l'un & l'autre ſoient réduits en vapeurs, & de leur combinaiſon réſulte un ſel d'une qualité très funeſte, qu'on a nommé *ſublimé corroſif*; dans cet état forcé, le mercure ne laiſſe pas de conſerver une ſi grande attraction avec lui-même, qu'il peut ſe ſurcharger des trois quarts de ſon poids de mercure nouveau (*ſ*); & c'eſt en chargeant

---

(*r*) L'acide vitriolique, dans ſon état ordinaire, n'agit point ou n'agit que très foiblement & très mal ſur le mercure en maſſe. Ces deux ſubſtances ne peuvent ſe combiner enſemble à moins que l'acide ne ſoit dans le plus grand degré de concentration, & ſecondé par la chaleur la plus forte........ Lorſque cet acide eſt bien concentré, il réduit le mercure en une maſſe ſaline de couleur blanche, appellée *vitriol de mercure.*

Si on expoſe à l'action du feu la combinaiſon de l'acide vitriolique avec le mercure, la plus grande partie de cet acide s'en détache; mais une choſe fort remarquable, c'eſt que le mercure traité ainſi par l'acide vitriolique, ſoutient une plus grande chaleur, & paroît par conſéquent un peu plus fixe que quand il eſt pur. Cette fixité eſt une ſuite de ſon état de chaux. *Dictionnaire de Chimie, par M. Macquer, article* Mercure.

(*ſ*) L'acide marin en liqueur n'agit point ſenſiblement ſur le mercure en maſſe, même lorſqu'il eſt aidé de la chaleur de l'ébullition; mais lorſque cet acide très concentré eſt réduit en vapeurs, & qu'il rencontre le mercure réduit auſſi en vapeurs, alors ils s'uniſſent d'une

ainsi le sublimé corrosif de nouveau mercure; qu'on en diminue la qualité corrosive, & qu'on en fait une préparation salutaire, qu'on appelle *mercure doux*, qui contient en effet si peu de sel marin qu'il n'est pas dissoluble dans l'eau. On peut donc dire que le mercure oppose une grande résistance à l'action de l'acide vitriolique & de l'acide marin; mais l'acide nitreux le dissout avec autant de promptitude que d'énergie : lorsque cet acide est pur, il a la puissance de le dissoudre sans le secours de la chaleur; cette dissolution produit un sel blanc qui peut se cristalliser, & qui est corrosif comme celui de la dissolution d'argent par cet acide (*t*). Dans cette dissolution, le

---

manière très intime. Il en résulte un sel marin mercuriel cristallisé en aiguilles aplaties, & qu'on a nommé *sublimé corrosif*, parce que l'on ne l'obtient que par la sublimation...... L'affinité de l'acide marin avec le mercure est si grande, qu'il se charge, en quelque sorte, d'une quantité considérable de cette matière métallique.... Le sublimé corrosif peut absorber & se charger peu-à-peu, par la trituration, des trois quarts de son poids, de nouveau mercure. *Dictionnaire de Chimie, par M. Macquer, article* Mercure.

(*t*) L'acide nitreux dissout très bien le mercure; dix onces de bon acide suffisent pour achever la dissolution de huit onces de ce métal; il l'attaque même à froid, & produit effervescence & chaleur..... La dissolution se colore d'abord en bleu, par l'union du principe inflammable; il s'y forme par le refroidissement un sel neutre, non déliquescent, disposé en aiguilles; c'est le nitre mer-

mercure eſt en partie calciné; car, après la formation des criſtaux, il ſe précipite en poudre d'un jaune-citrin qu'on peut regarder comme une chaux de mercure. Au reſte, l'acide nitreux, qui diſſout ſi puiſſamment le mercure coulant, n'attaque point le cinabre, parce que le mercure y eſt défendu par le ſoufre qui l'enveloppe, & ſur lequel cet acide n'a point d'action. Cette différence entre le mercure & le ſoufre, ſemble indiquer qu'autant le ſoufre contient de feu fixe, autant le mercure en eſt privé, & cela confirme l'idée que l'eſſence du mercure tient plus à l'élément de l'eau qu'à celui du feu.

Des acides végétaux, celui du tartre eſt le ſeul qui agiſſe ſenſiblement ſur le mercure; le vinaigre ne l'attaque pas dans ſon état coulant, & ne s'unit qu'avec ſa chaux : mais en triturant long-temps la crême de tartre avec le mercure coulant, on vient à bout de les unir en y ajoutant néanmoins un peu d'eau; on pourroit donc dire qu'aucun acide végétal n'agit directement & ſans intermède ſur le mercure. Il en eſt de même des acides qu'on peut tirer des animaux, ils ne diſſolvent ni n'attaquent le mercure, à moins qu'ils ne

---

curiel. . . . M. Beaumé remarque que la diſſolution de nitre mercuriel, refroidie ſur le bain de ſable, donnoit des aiguilles perpendiculaires, & que, refroidie loin du feu, elle donnoit des aiguilles horizontales. *Elémens de Chimie, par M. de Morveau, tome II, pages* 179 *& ſuiv.*

soient mêlés d'huile ou de graisse, en sorte qu'à tout considérer, il n'y a que l'acide aérien qui agit à la longue par l'intermède des graisses sur le mercure, & l'acide nitreux qui le dissolve d'une manière directe & sans intermède : car les alkalis fixes ou volatils n'ont aucune action sur le mercure coulant, & ne peuvent se combiner avec lui que quand ils le saisissent en vapeurs ou en dissolution ; ils le précipitent alors sous la forme d'une poudre ou chaux ; mais que l'on peut toujours revivifier sans addition de matière charbonneuse ou inflammable ; on produit cet effet par les seuls rayons du soleil, au foyer d'un verre ardent.

Une preuve particulière de l'impuissance des acides végétaux ou animaux pour dissoudre le mercure, c'est que l'acide des fourmis, au lieu de dissoudre sa chaux la revivifie, il ne faut pour cela que les tenir ensemble en digestion (*u*).

Le mercure n'étant par lui-même ni acide ni alkalin, ni salin, ne me paroît pas devoir être mis au nombre des dissolvans, quoiqu'il s'attache à la surface, & pénètre les pores de l'or, de l'argent & de l'étain ; ces trois métaux sont les seules matières auxquelles il s'unit dans son état coulant, & c'est moins une dissolution qu'une humectation ; ce n'est que par addition aux surfaces, & par juxtaposition, & non par pénétration intime &

(*u*) Elémens de Chimie, par M. de Morveau, *tome II*, *page* 15.

décompoſition de la ſubſtance de ces métaux, qu'il ſe combine avec eux.

Non-ſeulement tous les alkalis ainſi que les terres abſorbantes, précipitent le mercure de ſes diſſolutions & le font tomber en poudre noire ou griſe, qui prend avec le temps une couleur rouge, mais certaines ſubſtances métalliques le précipitent également; le cuivre, l'étain & l'antimoine ne décompoſent pas ces diſſolutions; & ces précipités, tous revivifiés, offrent également du mercure coulant.

On détruit en quelque ſorte la fluidité du mercure en l'amalgamant avec les métaux, ou en l'uniſſant avec les graiſſes; on peut même lui donner une demi-ſolidité en le jetant dans l'huile bouillante, il y prend aſſez de conſiſtance pour qu'on puiſſe le manier, l'étendre & en faire des anneaux & d'autres petits ouvrages; le mercure reſte dans cet état de ſolidité, & ne reprend ſa fluidité qu'à l'aide d'une chaleur aſſez forte.

Il y a donc deux circonſtances bien éloignées l'une de l'autre, dans leſquelles néanmoins le mercure prend également de la ſolidité, & ne reprend de la fluidité que par l'acceſſion de la chaleur; la première eſt celle du très grand froid qui ne lui donne qu'une ſolidité preſque momentanée, & que le moindre degré de diminution de ce froid, c'eſt-à-dire, la plus petite augmentation de chaleur liquéfie; la ſeconde au contraire n'eſt produite que par une très grande chaleur, puiſqu'il prend cette ſolidité dans l'huile bouillante ou dans le zinc en fuſion, & qu'il ne peut enſuite

ſe liquéfier que par une chaleur encore plus grande ; quelle conſéquence directe peut-on tirer de la comparaiſon de ces deux mêmes effets dans des circonſtances ſi oppoſées, ſinon que le mercure participant de la nature de l'eau & de celle du métal, il ſe gèle, comme l'eau par le froid, d'une part ; & de l'autre, ſe conſolide, comme fait un métal en fuſion par la température actuelle, en ne reprenant ſa fluidité, comme tout autre métal, que par une forte chaleur ? néanmoins cette conſéquence n'eſt peut-être pas la vraie, & il ſe peut que cette ſolidité qu'acquiert le mercure dans l'huile bouillante & dans le zinc fondu, provienne du changement bruſque d'état que la forte chaleur occaſionne dans ſes parties intégrantes, & peut-être auſſi de la combinaiſon réelle des parties de l'huile ou du zinc qui en font un amalgame ſolide.

Quoi qu'il en ſoit, on ne connoît aucun autre moyen de fixer le mercure ; les Alchimiſtes ont fait de vains & immenſes travaux pour atteindre ce but ; l'homme ne peut tranſmuer les ſubſtances, ni d'un liquide de nature en faire un ſolide par l'art ; il n'appartient qu'à la Nature de changer les eſſences (*x*), & de convertir les élémens, &

(*x*) *Nota*. Je ne puis donner une entière confiance en ce qui eſt rapporté dans les Récréations chimiques, par M. Parmentier, *tome I*, *pages* 339 *& ſuiv.* C'eſt néanmoins ce que nous avons de plus authentique ſur la tranſmutation des métaux ; on y donne un procédé pour

encore faut-il qu'elle ſoit aidée de l'éternité du temps, qui, réunie à ſes hautes puiſſances, amène toutes les combinaiſons poſſible, & toutes les formes dont la matière peut devenir ſuſceptible.

Il en eſt à-peu-près de même des grandes recherches & des longs travaux que l'on a faits pour tirer le mercure des métaux; nous avons vu qu'il ne peut pas exiſter dans les mines primordiales formées par le feu primitif; dès-lors il ſeroit abſurde de s'obſtiner à le rechercher dans l'or, l'argent & le cuivre primitifs, puiſqu'ils ont été produits & fondus par ce feu; il ſembleroit plus raiſonnable d'eſſayer de le trouver dans les matières dont la formation eſt contemporaine ou peu antérieure à la ſienne; mais l'idée de ce projet s'évanouit encore lorſqu'on voit que le mercure ne ſe trouve dans aucune mine métallique, même de ſeconde formation, & que le ſeul fer décompoſé & réduit en rouille, l'accompagne quelque-fois dans ſa mine, où étant toujours uni au ſoufre & à l'alkali, ce n'eſt, & ne peut même être que dans les terres graſſes & chargées des principes du ſoufre par la décompoſition des pyrites, qu'on pourra ſe permettre de le chercher avec quelque eſpérance de ſuccès.

---

convertir le mercure en or, réſiſtant à toute épreuve; & ce, par le moyen de l'acide du tartre; ce procédé, qui eſt de Conſtantin, a été répété par Mayer, & vérifié par M. Parmentier, qui a ſoin d'avancer qu'il n'eſt pas fait pour enrichir.

Cependant plusieurs Artiſtes, qui même ne ſont pas Alchimiſtes, prétendent avoir tiré du mercure de quelques ſubſtances métalliques, car nous ne parlerons pas du *prétendu mercure* des *prétendus Philoſophes*, qu'ils diſent être plus peſant, moins volatil, plus pénétrant, plus adhérent aux métaux que le mercure ordinaire, & qui leur ſert de baſe comme fluide ou ſolide; ce mercure philoſophique n'eſt qu'un être d'opinion, un être dont l'exiſtence n'eſt fondée que ſur l'idée aſſez ſpécieuſe, que le fonds de tous les métaux eſt une matière commune, une terre que Becher a nommée *terre mercurielle*, & que les autres Alchimiſtes ont regardée comme la baſe des métaux. Or il me paroît qu'en retranchant l'excès de ces idées, & les examinant ſans préjugés, elles ſont auſſi fondées que celles de quelques autres actuellement adoptées dans la Chimie; ces êtres d'opinion dont on fait des principes, portent également ſur l'obſervation de pluſieurs qualités communes, qu'on voudroit expliquer par un même agent doué d'une propriété générale; or comme les métaux ont évidemment pluſieurs qualités communes, il n'eſt pas déraiſonnable de chercher quelle peut être la ſubſtance active ou paſſive, qui, ſe trouvant également dans tous les métaux, ſert de baſe générale à leurs propriétés communes; on peut même donner un nom à cet être idéal pour pouvoir en parler & s'étendre ſur ſes propriétés ſuppoſées; c'eſt-là tout ce qu'on doit ſe permettre, le reſte eſt un excès, une ſource d'erreurs, dont la plus grande eſt de regarder ces êtres d'opinion

comme réellement exiſtans, & de les donner pour des ſubſtances matérielles, tandis qu'ils ne repréſentent que par abſtraction des qualités communes de ces ſubſtances.

Nous avons préſenté dans le premier volume de nos Supplémens, la grande diviſion des matières qui compoſent le globe de la terre; la première claſſe contient la matière vitreuſe fondue par le feu; la ſeconde, les matières calcaires formées par les eaux; la troiſième, la terre végétale provenant du détriment des végétaux & des animaux; or il ne paroît pas que les métaux ſoient expreſſément compris dans ces trois claſſes; car ils n'ont pas été réduits en verre par le feu primitif; ils tirent encore moins leur origine des ſubſtances calcaires ou de la terre végétale. On doit donc les conſidérer comme faiſant une claſſe à part, & certainement ils ſont compoſés d'une matière plus denſe que celle de toutes les autres ſubſtances : or quelle eſt cette matière ſi denſe? eſt-ce une terre ſolide, comme leur dureté l'indique? eſt-ce un liquide peſant, comme leur affinité avec le mercure ſemble auſſi l'indiquer? eſt-ce un compoſé de ſolide & de liquide tel que la prétendue terre mercurielle? ou plutôt n'eſt-ce pas une matière ſemblable aux autres matières vitreuſes, & qui n'en diffère eſſentiellement que par ſa denſité & ſa volatilité? car on peut auſſi la réduire en verre. D'ailleurs les métaux, dans leur état de nature primitive, ſont mêlés & incorporés dans les matières vitreuſes; ils ont ſeuls la propriété de donner au verre des couleurs fixes que le feu même ne peut changer; il me paroît donc

que les parties les plus denses de la matière terrestre étant douées, relativement à leur volume, d'une plus forte attraction réciproque, elles se sont, par cette raison, séparées des autres, & réunies entr'elles sous un plus petit volume; la substance des métaux prise en général ne présente donc qu'un seul but à nos recherches, qui seroit de trouver, s'il est possible, les moyens d'augmenter la densité de la matière vitreuse, au point d'en faire un métal, ou seulement d'augmenter celle des métaux qu'on appelle imparfaits, autant qu'il seroit nécessaire pour leur donner la pesanteur de l'or; ce but est peut-être placé au-delà des limites de la puissance de notre art, mais au moins il n'est pas absolument chimérique, puisque nous avons déjà reconnu une augmentation considérable de pesanteur spécifique dans plusieurs alliages métalliques.

Le Chimiste Juncker a prétendu transmuer le cuivre en argent (*y*), & il a recueilli les procédés par lesquels on a voulu tirer du mercure des métaux; je suis persuadé qu'il n'en existe dans aucun métal de première for-

---

(*y*) Voici son procédé; on fait couler en masse au feu de sable, quatre parties de feuilles de cuivre, quatre parties de sublimé corrosif, & deux parties de sel ammoniac; on pulvérise ce composé, & on le lave dans le vinaigre jusqu'à ce que le nouveau vinaigre ne verdisse plus; on fond alors ce qui reste avec une partie d'argent, & on coupelle avec le plomb; suivant Juncker, le cuivre se trouve converti en argent. M. Weber, Chimiste Alle-

mation, non plus que dans aucune mine primordiale, puiſque ces métaux & le mercure n'ont pu être produits enſemble. M. Groſſe, de l'Académie des Sciences, s'eſt trompé ſur le plomb dont il a dit avoir tiré du mercure; car ſon procédé a été pluſieurs fois répété, & toujours ſans ſuccès, par les plus habiles Chimiſtes; mais quoique le mercure n'exiſte pas dans les métaux produits par le feu primitif, non plus que dans leurs mines primordiales, il peut ſe trouver dans les mines métalliques de dernière formation, ſoit qu'elles aient été produites par le dépôt & la ſtillation des eaux, ou par le moyen du feu & par la ſublimation dans les terreins volcaniſés.

Pluſieurs Auteurs célèbres, & entr'autres Becher & Lancelot, ont écrit qu'ils avoient tiré du mercure de l'antimoine; quelques-uns même ont avancé que ce demi-métal n'étoit que du mercure fixé par une vapeur arſenicale. M. de Souhey, ci-devant Médecin-conſultant du Roi, a bien voulu me communiquer un procédé, par lequel il aſſure auſſi

---

mand, vient de répéter juſqu'à deux fois ce procédé, ſur l'aſſurance que deux perſonnes lui avoient donnée qu'il leur avoit réuſſi; il avoue qu'il n'a retrouvé que l'argent ajouté à la fuſion, & il remarque, avec toute raiſon, que c'eſt opérer aſſez heureuſement & avec toute exactitude, lorſqu'une portion de métal fin ne paſſe pas par la cheminée avec l'eſpérance de la tranſmutation. *Magaſin phyſico-chimique de M. Weber, tome I, page* 121.

avoir tiré du mercure de l'antimoine (z).

(z) » Le mercure, dit M. de Souhey, est un mixte aqueux & terreux, dans lequel il entre une portion du principe inflammable ou sulfureux, & qui est chargé jusqu'à l'excès de la troisième terre de Becher; voilà, dit-il, la meilleure définition qu'on puisse donner du mercure. Il m'a paru si avide du principe constituant les métaux & les demi-métaux, que je suis parvenu à précipiter ceux-ci avec le mercure ordinaire sous une forme de chaux réductible, sans addition, avec le secours de l'eau & avec celui du feu; j'ai ainsi calciné tous les métaux, même les plus parfaits, d'une manière aussi irréductible avec du mercure tiré des demi-métaux.

L'affinité du mercure est si grande avec les métaux & les demi-métaux, qu'on pourroit, pour ainsi dire, assurer que le mercure est au règne minéral ce que l'eau est aux deux autres règnes. Pour prouver cette assertion, j'ai fait des essais sur les demi-métaux, & j'expose seulement ici le procédé fait sur le régule d'antimoine; en fondant une partie de ce régule avec deux parties d'argent (qui sert ici d'intermède, & qu'on sépare, l'opération finie), on réduira cette matière en poudre qu'on amalgamera avec cinq ou six parties de mercure; on triturera le mélange avec de l'eau de fontaine, pendant douze ou quinze heures, jusqu'à ce qu'elle en sorte blanche; l'amalgame sera long-temps brun, & par les lotions réitérées, l'eau entraînera peu-à peu avec elle le régule sous une forme de chaux noire entièrement fusible; cette chaux recueillie avec soin, séchée & mise au feu dans une cornue, on en sépare le mercure qui s'y étoit mêlé; en décantant l'eau qui a servi à nettoyer l'amalgame, on ne trouvera

D'autres

D'autres Chimiſtes diſent avoir augmenté la

---

que les deux tiers du poids du régule qui avoit été fondu & enſuite amalgamé avec le mercure ; on ſépare auſſi par la ſublimation celui qui étoit reſté avec l'argent ; alors, ſi l'opération a été bien faite, l'argent ſera dégagé de tout alliage, & très blanc ; le mercure aura augmenté ſenſiblement de poids, en tenant compte de celui qui étoit mêlé avec la chaux du régule qu'on ſuppoſe avoir été ſéparé par la diſtillation. On peut conclure que le mercure s'eſt approprié le tiers du poids qui manque ſur la totalité du régule, & que ce tiers s'eſt réduit en mercure, ne pouvant plus s'en ſéparer ; les deux tiers reſtans quittent l'état de chaux ſi on les rétablit par les procédés ordinaires, avec le flux noir ou autre fondant, & l'expérience peut être répétée juſqu'à ce que le régule d'antimoine ſoit en entier réduit en mercure.

Si l'on fait évaporer juſqu'à ſiccité l'eau qui a ſervi aux lotions, après l'avoir laiſſé dépoſer, il reſtera une terre griſâtre ayant un goût ſalin, & rougiſſant un peu au feu ; cette terre appartenoit au mercure qui l'a dépoſée dans l'eau qui la tenoit en diſſolution.

Le mercure, dans l'opération ci-deſſus, fait la fonction du feu, & produit les mêmes effets ; il a fait diſparoître du régule d'antimoine ſon aſpect brillant, il lui a fait perdre une partie de ſon poids en le calcinant d'une manière irréductible, ſans addition, avec le ſecours de l'eau & de la trituration, auſſi complétement que pourroit le faire le feu ».

Nota. On peut remarquer, dans cet expoſé de M. de Souhey, que ſon idée ſur l'eſſence du mercure qu'il regarde comme une eau métallique, s'accorde avec les miennes ;

quantité du mercure, en traitant le sublimé corrosif avec le cinabre d'antimoine (*a*); d'autres par des préparations plus combinées, prétendent avoir converti quelques portions d'argent en mercure (*b*); d'autres enfin assurent en avoir tiré de la limaille de fer, ainsi que de la chaux, du cuivre, & même de l'argent & du plomb à l'aide de l'acide marin (*c*).

---

mais j'observerai qu'il n'est pas étonnant que les métaux traités avec le mercure se calcinent même par la simple trituration; on sait que le métal fixe retient un peu de mercure au feu de distillation, on sait aussi que le mercure emporte à la distillation un peu des métaux fixes; ainsi, tant qu'on n'aura pas purifié le mercure que l'on croit avoir augmenté par le mercure d'antimoine, ce fait ne sera pas démontré.

(*a*) Voici un exemple ou deux de mercurification, tirés de *Vallerius Teichmeyer:* Si l'on distille du cinabre d'antimoine fait par le sublimé corrosif, on retirera toujours des distillations après la revivification du mercure, plus de mercure qu'il n'y en avoit dans le sublimé corrosif. *Dictionnaire de Chimie, par M. Macquer, article* Mercure.

(*b*) Si l'on prépare un sublimé corrosif avec l'esprit de sel & le mercure coulant, & qu'on sublime plusieurs fois de la chaux ou de la limaille d'argent avec ce sublimé, une partie de l'argent se changera en mercure. *Dictionnaire de Chimie, par M. Macquer, article* Mercure.

(*c*) La limaille de fer bien fine exposée pendant un an à l'air libre, ensuite bien triturée dans un mortier......

C'eſt par l'acide marin, & même par les ſels qui en contiennent, que le mercure eſt précipité plus abondamment de ſes diſſolutions, & ces précipités ne ſont point en poudre sèche, mais en mucilage ou gelée blanche, qui a quelque conſiſtance; c'eſt une ſorte de ſel mercuriel, qui néanmoins n'eſt guère ſoluble dans l'eau. Les autres précipités du mercure par l'alkali & par les terres abſorbantes, ſont en poudre de couleurs différentes; tous ces précipités détonnent avec le ſoufre : & M. Bayen a reconnu qu'ils retiennent tous quelques portions de l'acide diſſol-

---

remiſe après cela encore pendant un an à l'air, & enfin ſoumiſe à une diſtillation dans une cornue, fournit une matière dure qui s'attache au col du vaiſſeau, & avec cette matière un peu de mercure.

Si l'on prend de la cendre ou chaux de cuivre, qu'on la mêle avec du ſel ammoniac, qu'on expoſe ce mélange pendant un certain temps à l'air, & qu'on le mette en diſtillation avec du ſavon, on obtiendra du mercure.

On prétend auſſi tirer du mercure du plomb & de l'argent corné, en le mêlant avec parties égales d'eſprit de ſel bien concentré, en les laiſſant en digeſtion pendant trois ou quatre ſemaines, & ſaturant enſuite ce mélange avec de l'alkali volatil, & le remettant en digeſtion pendant trois ou quatre ſemaines; au bout de ce temps, il faut y joindre égale quantité de flux noir & de ſavon de Veniſe, & mettre le tout en diſtillation dans une cornue de verre, il paſſera du mercure dans le récipient. *Idem, ibidem.*

vant, & des substances qui ont servi à la précipitation.

On connoît en Médecine les grands effets du mercure mêlé avec les graisses dans lesquelles néanmoins on le croiroit éteint; il suffit de se frotter la peau de cette pommade mercurielle, pour que ce fluide si pesant soit saisi par intussusception, & entraîné dans toutes les parties intérieures du corps qu'il pénètre intimement, & sur lesquelles il exerce une action violente, qui se porte particulièrement aux glandes, & se manifeste par la salivation; le mercure, dans cet état de pommade ou d'union avec la graisse, a donc une très grande affinité avec les substances vivantes, & son action paroît cesser avec la vie; elle dépend, d'une part, de la chaleur & du mouvement des fluides du corps, & d'autre part, de l'extrême division de ses parties, qui, quoique très pesantes en elles-mêmes, peuvent, dans cet état de petitesse extrême, nager avec le sang, & même y surnager, comme il surnage les acides dans sa dissolution, en formant une pellicule au-dessus de la liqueur dissolvante. Je ne vois donc pas qu'il soit nécessaire de supposer au mercure un état salin pour rendre raison de ses effets dans les corps animés, puisque son extrême division suffit pour les produire, sans addition d'aucune autre matière étrangère, que celle de la graisse qui en a divisé les parties, & leur a communiqué son affinité avec les substances animales; car le mercure en masse coulante, & même en cinabre, appliqué sur le corps, ou pris inté-

rieurement, ne produit aucun effet ſenſible, & ne devient nuiſible que quand il eſt réduit en vapeurs par le feu, ou diviſé en particules infiniment petites par les ſubſtances qui, comme les graiſſes, peuvent rompre les liens de l'attraction réciproque de ſes parties.



DE L'ANTIMOINE.

De même que le mercure eſt plutôt une eau métallique qu'un métal, l'antimoine & les autres ſubſtances auxquelles on a donné le nom de demi-métaux ne ſont dans la réalité que des terres métalliques, & non pas des métaux. L'antimoine, dans ſa mine, eſt uni aux principes du ſoufre, & les contient en grande quantité, comme le mercure dans ſa mine eſt de même abondamment mêlé avec le ſoufre & l'alkali; il a donc pu ſe former, comme le cinabre, par l'intermède du foie de ſoufre dans les terres calcaires & limoneuſes qui contiennent de l'alkali, & en général il me paroît que le foie de ſoufre a ſouvent aidé plus qu'aucun autre agent, à la minéraliſation de tous les métaux; de plus l'antimoine & le cinabre, quoique ſi différens en apparence, ont néanmoins pluſieurs rapports enſemble & une grande tendance à s'unir. L'eſprit de ſel a autant d'affinité avec le mercure qu'avec le régule d'antimoine. D'ailleurs, quoique le cinabre diffère beaucoup de l'antimoine crud par la denſité (*a*), ils ſe reſ-

(*a*) La peſanteur ſpécifique de l'antimoine crud eſt de 40643, & celle du régule d'antimoine eſt de 67021 ; & de même la peſanteur ſpécifique du cinabre eſt 102185, & celle du mercure coulant eſt de 135681.

ſemblent par la quantité de ſoufre qu'ils contiennent; & cette quantité de ſoufre eſt même plus grande dans l'antimoine, relativement à ſon régule, que dans le cinabre, relativement au mercure coulant. L'antimoine crud contient ordinairement plus d'un tiers de parties ſulfureuſes ſur moins de deux tiers de parties qu'on appelle *métalliques*, quoiqu'elles ne ſe réduiſent point en métal, mais en un ſimple régule auquel on ne peut donner ni la ductilité, ni la fixité, qui ſont deux propriétés eſſentielles aux métaux; la plupart des mines d'antimoine, ainſi que celles de cinabre, ſe trouvent donc également dans les montagnes à couches, mais quelques-unes giſſent auſſi comme les galènes de plomb dans les fentes du quartz en état pyriteux, ce qui leur eſt commun avec pluſieurs minérais formés ſecondairement par l'action des principes minéraliſateurs; auſſi les gangues qui accompagnent le minérai de l'antimoine ſont-elles de diverſe nature, ſelon la poſition de la mine dans des couches de matières différentes; ce ſont ou des pierres vitreuſes & ſçhiſteuſes (*b*), ou des terres argilleuſes, calcaires, &c. & il eſt toujours aiſé d'en ſéparer la mine d'antimoine par une première fuſion, parce qu'il ne lui faut pas un grand feu pour la fondre, & qu'en la mettant dans des vaiſſeaux percés

(*b*) Les mines d'Antimoine d'Erbias, dans le Limoſin, ſont dans des maſſes de pierres ſchiſteuſes & vitreſcibles. *Note communiquée par M. de Grignon, en Octobre* 1782.

de petits trous, elle coule avec son soufre & tombe dans d'autres vases, en laissant dans les premiers toute la pierre ou la terre dont elle étoit mêlée. Cet antimoine de première fusion, & qui contient encore son soufre, s'appelle *antimoine crud*, & il est déjà bien différent de ce qu'il etoit dans sa mine où il se présente sans aucune forme régulière ni structure distincte, & souvent en masses informes, qu'on reconnoît néanmoins pour des matières minérales à leur tissu serré, à leur grain fin comme celui de l'acier, & au poli qu'on peut leur donner, ou qu'elles ont naturellement; mais qui s'éloignent en même temps de l'essence métallique, en ce qu'elles sont cassantes comme le verre, & même beaucoup plus friables. Le minérai d'antimoine se présente aussi en petites masses composées de lames minces comme celles de la galène de plomb, mais presque toujours disposées d'une manière assez confuse. Toutes ces mines d'antimoine se fondent sans se décomposer, c'est-à-dire, sans se séparer des principes minéralisateurs avec lesquels ce minéral est uni : & dans cet état qu'on obtient aisément par la liquation, l'antimoine a déjà pris une forme plus régulière, & des caractères plus décidés ; il est alors d'un gris-bleuâtre & brillant, & son tissu est composé de longues aiguilles, fines, très distinctes, quoique posées les unes sur les autres encore assez irrégulièrement.

Lorsqu'on a obtenu par la fonte cet antimoine crud, ce n'est encore, pour ainsi dire, qu'un minérai d'antimoine qu'il faut ensuite séparer de son soufre; pour cela on le réduit

en

en poudre qu'on met dans un vaisseau de terre évasé; on le chauffe par degrés en le remuant continuellement; le soufre s'évapore peu-à-peu, & l'on ne cesse le feu que quand il ne s'élève plus de vapeurs sulfureuses. Dans cette calcination, comme dans toutes les autres, l'air s'attache à la surface des parties du minéral qui, par cette addition de l'air, augmente de volume & prend la forme d'une chaux grise; pour obtenir l'antimoine en régule, il faut débarrasser cette chaux de l'air qu'elle a saisi, en lui présentant quelque matière inflammable, avec laquelle l'air ayant plus d'affinité, laisse l'antimoine dans son premier état, & même plus pur & plus parfait qu'il ne l'étoit avant la calcination; mais si l'on continue le feu sur la chaux d'antimoine, sans y mêler des substances inflammables, on n'obtient, au lieu de régule, qu'une matière compacte & cassante, d'un jaune-rougeâtre plus ou moins foncé, quelquefois transparente & quelquefois opaque & noire si la calcination n'a été faite qu'à demi; les Chimistes ont donné le nom de *foie d'antimoine* à cette matière opaque, & celui de *verre d'antimoine* à la première qui est transparente: on fait ordinairement passer l'antimoine crud par l'un de ces trois états de chaux, de foie ou de verre pour avoir son régule; mais on peut aussi tirer ce régule immédiatement de l'antimoine crud (*c*); en le réduisant en poudre,

(*c*) » Ce régule se tire également de l'antimoine crud, par une sorte de précipitation par la voie sèche; on le

& le faisant fondre en vaisseaux clos avec addition de quelques matières, qui ont plus d'affinité avec le soufre qu'avec l'antimoine, en sorte qu'après cette réduction, ce n'est plus de l'antimoine crud mêlé de soufre, mais de l'antimoine épuré, perfectionné par les mêmes moyens que l'on perfectionne le fer pour le convertir en acier (*d*); ce régule d'antimoine ressemble à un métal par son opacité, sa dureté, sa densité; mais il n'a ni ductilité, ni ténacité, ni fixité, & n'en peut même acquérir par aucun moyen; il est cassant, presque friable, composé de facettes

---

mêle pour cela avec des matières qui ont plus d'affinité avec le soufre; le mélange étant dissous par le feu, la fluidité met en jeu ces affinités, & le régule, plus pesant que les scories sulfureuses, forme, au fond du creuset, un beau culot cristallisé, que les Alchimistes ont pris pour l'étoile des Mages ». *Elémens de Chimie, par M. de Morveau, tome I, page* 254. — Ce nom même de *régule*, ou *petit Roi*, a été donné par eux à ce culot métallique de l'antimoine, qui sembloit, au gré de leur espérance, annoncer l'arrivée du grand Roi, c'est-à-dire de l'or.

(*d*) Cette comparaison est d'autant plus juste, que quand on convertit par la cémentation le fer en acier, il s'élève à la surface du fer un grand nombre de petites boursoufflures qui ne sont remplies que de l'air fixe qu'il contenoit, & dont le feu fixe prend la place; car sa pesanteur, qui seroit diminuée par cette perte, si rien ne la compensoit, est au contraire augmentée, ce qui ne peut provenir que de l'addition du feu fixe qui s'incorpore dans la substance de ce fer converti en acier.

d'un blanc brillant, quoiqu'un peu brun. Ce régule eſt un produit de notre art, qui ne doit ſe trouver dans la Nature que par accident (*e*), & dans le voiſinage des feux ſouterrains; c'eſt un état forcé différent de celui de l'antimoine naturel, & on peut lui rendre ce premier état en lui rendant le ſoufre dont on l'a dépouillé; car il ſuffit de fondre ce régule avec du ſoufre pour en faire un antimoine artificiel, que les Chimiſtes ont appelé *antimoine reſſuſcité*, parce qu'il reſſemble à l'antimoine crud, & qu'il eſt compoſé dans ſon intérieur, des mêmes matières également diſpoſées en aiguilles.

Le régule d'antimoine diffère encore des métaux par la manière dont il réſiſte aux acides; ils le calcinent plutôt qu'ils ne le diſſolvent, & ils n'agiſſent ſur ce régule que par des affinités combinées; il diffère encore des métaux par ſa grande volatilité; car ſi on l'expoſe au feu libre, il ſe calcine à la vérité comme les métaux, en ſe chargeant d'air fixe; mais il perd en même temps une partie de ſa ſubſtance qui s'exhale en fumée, que l'on peut condenſer & recueillir en aiguilles brillantes, auxquelles on a donné le nom de *fleurs argen-*

(*e*) On a découvert depuis peu, en Auvergne, du *ſoufre doré natif* d'antimoine, qui eſt un compoſé de régule & de ſoufre, mais moins intimément uni, ce qui n'étoit auparavant connu que comme une préparation chimique. *Elémens de Chimie, par M. de Morveau, tome I, pages 122 & 123.*

tines d'antimoine. Néanmoins ce régule paroît participer de la nature des métaux par la propriété qu'il a de pouvoir s'allier avec eux; il augmente la densité du cuivre & du plomb, & diminue celle de l'étain & du fer; il rend l'étain plus cassant & plus dur; il augmente aussi la fermeté du plomb; & c'est de cet alliage de régule d'antimoine & de plomb, dont on se sert pour faire les caractères d'imprimerie (*f*); mêlé avec le cuivre & l'étain, il en rend le son plus agréable à l'oreille & plus argentin; mêlé avec le zinc, il le rend spécifiquement plus pesant; & de toutes les matières métalliques le bismuth, & peut-être le mercure, sont les seuls avec lesquels le régule d'antimoine ne peut s'allier ou s'amalgamer.

Considérant maintenant ce minéral tel qu'il existe dans le sein de la terre, nous observerons qu'il se présente dans des états différens, relatifs aux différens temps de la formation de ses mines & aux différentes matières dont elles sont mélangées. La première & la plus ancienne formation de ce minéral date du même temps que celle du plomb ou de l'étain, c'est-à-dire, du temps de la calcination de ces métaux par le feu primitif, & de la production des pyrites après la chûte

(*f*) Le régule d'antimoine entre dans la composition des caractères d'Imprimerie, à la dose d'un huitième, pour corriger la mollesse du plomb. *Elémens de Chimie, par M. de Morveau, tome I, page* 269.

des eaux; auſſi les mines primordiales d'antimoine ſont en filons & en minérais comme celles de plomb; mais on en trouve qui ſont mélangées de matieres ferrugineuſes, & qui paroiſſent être d'une formation poſtérieure. Le minérai d'antimoine, comme les galènes du plomb, eſt compoſé de lames minces plus longues ou plus courtes, plus étroites ou plus larges, convergentes ou divergentes, mais toutes liſſes & brillantes d'un beau blanc d'argent; quelquefois ces premières mines d'antimoine contiennent, comme celles du plomb, une quantité conſidérable d'argent, & de la décompoſition de cette mine d'antimoine, tenant argent, il s'eſt formé des mines par la ſtillation des eaux, qui ne ſont dès-lors que de troiſième formation: ces mines, qu'on appelle *mines en plumes*, à cauſe de leur légèreté, pourroient avoir été ſublimées par l'action de quelque feu ſouterrain; elles ſont compoſées de petits filets ſolides & élaſtiques, quoique très déliés & aſſez courts, dont la couleur eſt ordinairement d'un bleu-noirâtre, & ſouvent variés de nuances vives, ou plutôt de reflets de couleurs iriſées, comme cela ſe voit ſur toutes les ſubſtances demi-tranſparentes & très minces; telle eſt cette belle mine d'antimoine de *Felſobania*, ſi recherchée par les amateurs pour les cabinets d'Hiſtoire Naturelle. Il y a auſſi de ces mines dont les filets ſont tous d'une belle couleur rouge, & qui, ſelon M. Bergman, contiennent de l'arſenic (*g*); toutes ces mines ſe-

(*g*) Opuſcules Chimiques, *tome II*, *diſſertation* 21.

condaires d'antimoine, grises, rouges ou variées, sont de dernière formation, & proviennent de la décomposition des premières.

Nous avons en France quelques bonnes mines d'antimoine, mais nous n'en tirons pas tout le parti qu'il seroit aisé d'en tirer, puisque nous faisons venir de l'étranger la plupart des préparations utiles de ce minéral. M. le Monnier, premier Médecin ordinaire du Roi, a particulièrement observé les mines d'antimoine de la haute Auvergne : « Celle de » Mercœur, à deux lieues de Brioude, etoit, » dit-il, en pleine exploitation en 1739, & » l'on sentoit de loin l'odeur du soufre qui » s'exhale des fours dans lesquels on fait » fondre la mine d'antimoine. La mine s'an» nonce par des veines plombées, qu'on » apperçoit sur des bancs de rochers qui » courent à fleur de terre..... Cette mine » de Mercœur fournit une très grande quan» tité d'antimoine; mais il y a encore une » autre mine beaucoup plus riche au *Puy de* » *la Fage*, qui n'est qu'à une lieue de Mer» cœur; elle est extrêmement pure, & rend » souvent soixante-quinze pour cent; les » aiguilles sont toutes formées dans les filons » de cette mine, & l'antimoine qu'on en » tire est aussi beau que le plus bel antimoine » de Hongrie..... Un des plus petits filons, » mais des plus riches de la mine de Mer» cœur, & qui n'a que deux pouces de large, » est uni du côté du nord à un rocher franc, » qui est une gangue très dure, parsemée de » veines de marcassite; & du côté du midi, » il est contigu à une pierre assez tendre &

» graveleuſe.... Après cette pierre ſuivent » différens lits d'une terre ſavonneuſe, lé- » gère, capable de s'effeuilleter à l'air, & » dont la couleur eſt d'un jaune-citron; cette » terre miſe ſur une pêle à feu, exhale une » forte odeur de ſoufre, mais elle ne s'em- » braſe pas. » M. le Monnier a bien voulu nous envoyer, pour le Cabinet du Roi, un morceau tiré de ce filon, & dans lequel on peut voir ces différentes matières. Il rapporte, dans ce même Mémoire, les procédés fort ſimples, qu'on met en pratique pour fondre la mine d'antimoine en grand (*h*), & finit par obſerver qu'indépendamment de ces deux mines de la Fage & de Mercœur, il y en a pluſieurs autres dans cette même province,

---

(*h*) La manière de fondre la mine d'antimoine eſt fort ſimple; on met la mine dans des pots de terre dont le premier n'eſt point percé, & dont les autres ſont troués dans le fond; on ſuperpoſe ceux-ci ſur le premier, & on les remplit de mine d'antimoine caſſée par petits morceaux; ces pots ſont arrangés dans un four que l'on chauffe avec des fagots; on fait un feu modéré pendant les premières heures, & on l'augmente juſqu'à le faire de la dernière violence; pendant cette opération, qui dure environ vingt-quatre heures, il ſort du fourneau une fumée très épaiſſe, qui répand fort loin, aux environs, une odeur de ſoufre qui cependant n'eſt pas nuiſible, car aucun des habitans ne ſe plaint d'en avoir été incommodé; après l'opération, on trouve de l'antimoine fondu dans le pot inférieur, & les ſcories reſtent au-deſſus. Quand la mine eſt bien pure, comme celle de la Fage,

qui pour la plupart sont négligées (*i*). M.rs Hellot & Guettard font mention de celles de Langeac, de Chassignol, de Pradot, de Montel, de Brioude (*k*), & de quelques autres endroits (*l*). Il y a aussi des mines d'antimoine en Lorraine, en Alsace (*m*), en Poitou, en Bretagne, en Angoumois (*n*) & en Langue-

---

le pot inférieur doit se trouver plein d'antimoine; mais celle de Mercœur n'en produit ordinairement que les deux tiers. *Observations d'Histoire naturelle, par M. le Monnier; Paris*, 1739, *page* 202 *jusqu'à* 205.

(*i*) *Idem*, *page* 204.

(*k*) Mémoires de l'Académie des Sciences, *année* 1759.

(*l*) En Auvergne, dit M. Hellot, il y a une bonne mine d'antimoine à *Pégu*.... une autre auprès de *Langeac* & de *Brioude*.... une autre, dont le minéral est sulfureux, au village de *Prados*, paroisse d'*Aly*.... une autre au village de *Montel*, même paroisse d'Aly..... une autre dans la paroisse de Mercœur, qui donnoit de l'antimoine pareil à celui de Hongrie, & dans la paroisse de *Lubillac*.... ces deux filons sont épuisés; mais on tire encore de l'antimoine dans la paroisse d'Aly, à deux lieues de Mercœur. *Traité de la fonte des mines de Schlutter, tome I*, *page* 62.

(*m*) En Lorraine, au *Val-de-Lièvre*, il y a une mine d'antimoine *Traité de la fonte des mines de Schlutter, tome I*, *page* 9.... Auprès de *Giromagny* en Alsace, il y en a une autre qui est mêlée de plomb. *Idem*, *page* 11.

(*n*) On trouve en Angoumois une mine d'antimoine tenant argent à *Manel*, près *Montbrun*. *Idem*, *page* 59.

doc (*o*); enfin M. de Genſanne a obſervé dans le Vivarais, un gros filon de mine d'antimoine mêlé dans une veine de charbon de terre (*p*); ce qui prouve auſſi-bien que la plupart des exemples précédens, que ce minéral ſe trouve preſque toujours dans les couches de la terre remuée & dépoſée par les eaux.

L'antimoine ne paroît pas affecter des lieux particuliers comme l'étain & le mercure; il s'en trouve dans toutes les parties du monde; en Europe, celui de Hongrie eſt le plus fameux & le plus recherché.

(*o*) Dans le comté d'Alais en Languedoc, il ſe trouve à *Malbois* une mine d'antimoine. *Idem*, *page* 29.... En deſcendant des *Portes* vers *Creſſoux*, au diocèſe d'Uzès, on exploite une mine d'antimoine. Il y a trois filons de ce minéral, à la vérité peu riches, mais le minéral eſt très bon. On en a fondu en notre préſence, & l'antimoine qui en eſt provenu nous a paru auſſi beau que celui de Hongrie. *Hiſtoire Naturelle du Languedoc*, *par M. de Genſanne*, *tome I*, *page* 174.

(*p*) En montant du *Pouſin* vers les *Fonds*, on trouve dans un ravin limitrophe de la paroiſſe Saint-Julien, un gros filon d'antimoine mêlé de charbon de terre. Ces deux foſſiles y ſont intimément mêlés; phénomène bien ſingulier dans la minéralogie; cependant tous les indices extérieurs annoncent du charbon de terre, & il eſt à préſumer que dans la profondeur l'antimoine diſparoîtra, & que le charbon de terre deviendra pur. Il peut même arriver que, dans la profondeur, il y aura deux veines contigues, l'une d'antimoine & l'autre de charbon; on ne

On en trouve aussi dans plusieurs endroits de l'Allemagne ; & l'on prétend avoir vu de l'antimoine natif en Italie, dans le canton de Sainte-Flore, proche Mana, ce qui ne peut provenir que de l'effet de quelques feux souterrains qui auroient liquéfié la mine de ce demi-métal.

En Asie, les Voyageurs font mention de l'antimoine de Perse (*q*) & de celui de Siam (*r*). En Afrique, il s'en trouve au rapport de Léon-l'Africain, au pied du Mont-Atlas (*s*).

---

peut former sur tout cela que des conjectures. . . . Il y a des morceaux où l'antimoine prédomine, dans d'autres c'est le charbon qui est le plus abondant, & en cassant ce dernier, on le trouve tout pénétré de petites aiguilles d'antimoine. . . . . Cette veine d'antimoine est un filon très bien réglé, & qui a son alignement bien suivi ; il a une pente telle que celle que les charbons de terre affectent ordinairement vers leurs têtes ; il se trouve entre des rochers semblables & de la même nature que ceux qui accompagnent pour l'ordinaire ce dernier fossile. *Histoire Naturelle du Languedoc, par M. de Gensanne, tome III, pages* 202 & 203.

(*q*) En Perse, il y a, vers la Caramanie, une mine d'antimoine singulière, en ce qu'après l'avoir fait fondre, elle donne du plomb fin. *Voyage de Chardin, &c. Amsterdam*, 1711, *tome II, page* 23.

(*r*) On a découvert à Siam une mine d'antimoine. *Histoire générale des Voyages, tome IX, page* 307.

(*s*) L'antimoine se trouve dans les mines de plomb, sur les parties inférieures du Mont-Atlas, aux confins du Royaume de Fez. *Joannis Leonis Africani, tome II, page* 771.

Enfin Alphonſe Barba dit, qu'au Pérou les mines d'antimoine ſont en grand nombre (*t*), & quelques Voyageurs en ont remarqué à Saint-Domingue & en Virginie (*u*).

On fait grand uſage en Médecine des préparations de l'antimoine, quoiqu'on l'ait d'abord regardé comme poiſon plutôt que comme remède. Ce minéral pris dans ſa mine & tel que la Nature le produit, n'a que peu ou point de propriétés actives; elles ne ſont pas même développées après ſa fonte en antimoine crud, parce qu'il eſt encore enveloppé de ſon ſoufre; mais dès qu'il en eſt dégagé par la calcination ou la vitrification, ſes qualités ſe manifeſtent; la chaux, le foie & le verre d'antimoine ſont tous de puiſſans émétiques; la chaux eſt même un violent purgatif, & le régule ſe laiſſe attaquer par tous les ſels & par les huiles; l'alkali diſſout l'antimoine crud, tant par la voie sèche que par

(*t*) L'antimoine ou *ſtibium* eſt un minéral fort reſſemblant au *ſancha* ou plomb minéral. Il eſt poreux, luiſant & friable. Il y en a de jaune-rougeâtre, & d'autre tirant ſur le blanc, d'un grain auſſi menu que l'acier.... On trouve ordinairement dans tout le Pérou l'antimoine mêlé avec les minérais d'argent, particulièrement avec ceux appelés *négrilles*. On le trouve auſſi ſeul en beaucoup d'endroits; il fait beaucoup de tort au minérai ainſi que le bitume & le ſoufre. *Barba*, *Métallurgie*, *tome I*, *page* 36 *& ſuiv.*

(*u*) Hiſtoire générale des Voyages, *tome XIX*, *page* 508.

la voie humide, & le kermès minéral se tire de cette dissolution : toutes les substances salines ou huileuses développent dans l'antimoine les vertus émétiques, ce qui semble indiquer que ce régule n'est pas un demi-métal pur, & qu'il est combiné avec une matière saline qui lui donne cette propriété active, d'où l'on peut aussi inférer que le foie de soufre a souvent eu part à sa minéralisation.



DU BISMUTH

OU

ETAIN DE GLACE.

DANS le règne minéral, rien ne se ressemble plus que le régule d'antimoine & le bismuth par la structure de leur substance; ils sont intérieurement composés de lames minces d'une texture & d'une figure semblables, & appliquées de même les unes contre les autres; néanmoins le régule d'antimoine n'est qu'un produit de l'art, & le bismuth est une production de la Nature; tous deux, lorsqu'on les fond avec le soufre, perdent leur structure en lames minces, & prennent la forme d'aiguilles appliquées les unes sur les autres; mais il est vrai que le cinabre du mercure & la plupart des autres substances dans lesquelles le soufre se combine, prennent également cette forme aiguillée, parce que c'est la forme propre du soufre qui se cristallise toujours en aiguilles.

Le bismuth se trouve presque toujours pur dans le sein de la terre, il n'est pas d'un blanc aussi éclatant que le blanc du régule d'antimoine; il est un peu jaunâtre, & il prend une teinte rougeâtre, & des nuances irisées par l'impression de l'air.

Ce demi-métal est plus pesant que le cui-

vre, le fer & l'étain (*a*), &, malgré sa grande densité, le bismuth est sans ductilité; il a même moins de ténacité que le plomb, ou plutôt il n'en a point du tout, car il est très cassant & presque aussi friable qu'une matière qui ne seroit pas métallique.

De tous les métaux & demi-métaux, le bismuth est le plus fusible; il lui faut moins de chaleur qu'à l'étain, & il communique de la fusibilité à tous les métaux avec lesquels on veut l'unir par la fusion; l'alliage le plus fusible que l'on connoisse, est, suivant M. Darcet, de huit parties de bismuth, cinq de plomb & trois d'étain (*b*), & l'on a observé que ce mélange se fondoit dans l'eau bouillante, & même à quelques degrés de chaleur au-dessous.

Exposé à l'action du feu, le bismuth se volatilise en partie, & donne des fleurs comme le zinc, & la portion qui ne se volatilise pas se calcine à-peu-près comme le plomb; cette chaux de bismuth prise intérieurement, pro-

(*a*) La pesanteur spécifique du bismuth natif est de 90202; celle du régule du bismuth, de 98227, tandis que la pesanteur spécifique du cuivre passé à la filière, c'est-à-dire, du cuivre le plus comprimé, n'est que de 88785. *Voyez la Table de M. Brisson.*

(*b*) La fusibilité de cet alliage est telle que le composé qui en résulte se fond & devient coulant comme du mercure, non-seulement dans l'eau bouillante, mais même au bain-marie. *Dictionnaire de Chimie, par M. Macquer, article* Alliage.

duit les mêmes mauvais effets que celle du plomb; elle ſe réduit de même en litharge & en verre, enfin on peut ſe ſervir de ce demi-métal comme du plomb, pour purifier l'or & l'argent; l'un de nos plus habiles Chimiſtes aſſure même : « Qu'il eſt préféra- » ble au plomb, parce qu'il atténue mieux les » métaux imparfaits, & accélère la vitrifica- » tion des terres & des chaux (*c*). » Cependant il rapporte dans le même article une opinion contraire : « Le biſmuth, dit-il, peut » ſervir comme le plomb, à la purification » de l'or & de l'argent, par l'opération de la » coupelle, *quoique moins bien* que le plomb, » ſuivant M. Pemer. » Je ne ſais ſi cette dernière aſſertion eſt fondée; l'analogie ſemble nous indiquer que le biſmuth doit purifier l'or & l'argent mieux, & non pas *moins bien* que le plomb; car le biſmuth atténue plus que le plomb les autres métaux, non-ſeulement dans la purification de l'or & de l'argent par la fonte, mais même dans les amalgames avec le mercure, puiſqu'il diviſe & atténue l'étain, & ſur-tout le plomp, au point de le rendre, comme lui-même, auſſi fluide que le mercure; en ſorte qu'ils paſſent enſemble en entier, à travers la toile la plus ſerrée ou la peau de chamois, & que le mercure ainſi amalgamé, a beſoin d'être converti en cinabre, & enſuite revivifié pour reprendre ſa première pureté. Le biſmuth avec le mercure

(*c*) Dictionnaire de Chimie, *par M. Macquer*, article *Biſmuth.*

forment donc ensemble un amalgame coulant; & c'est ainsi que les Droguistes de mauvaise foi, falsifient le mercure qui ne paroît pas moins coulant, quoique mêlé d'une assez grande quantité de bismuth.

L'impression de l'air se marque assez promptement sur le bismuth par les couleurs irisées qu'elle produit à sa surface ; & bientôt succèdent à ces couleurs de petites efflorescences qui annoncent la décomposition de sa substance ; ces efflorescences sont une sorte de rouille ou de céruse assez semblable à celle du plomb ; cette céruse est seulement moins blanche & presque toujours jaunâtre ; c'est par ces efflorescences en rouille ou céruse, que s'annoncent les minières de bismuth ; l'air a produit cette décomposition à la superficie du terrein qui les recèle , mais dans l'intérieur le bismuth n'a communément subi que peu ou point d'altération ; on le trouve pur ou seulement recouvert de cette céruse, & ce n'est que dans cet état de rouille qu'il est minéralisé, & néanmoins dans sa mine, comme dans sa rouille, il n'est presque jamais altéré en entier (*d*), car on y voit toujours des points ou des parties très sensibles de bismuth pur & tel que la Nature le produit.

Or cette substance, la plus fusible de toutes les

(*d*) Quoiqu'on n'ait pas trouvé en Allemagne du bismuth uni au soufre, il est cependant certain, dit M. Bergman, qu'il y en a dans quelques montagnes de Suède, & particulièrement à Riddarhywari en Werstmanie.

les matières métalliques, & en même temps ſi volatile, & qui ſe trouve dans ſon état de nature en ſubſtance pure, n'a pu être produite comme le mercure, que très long-temps après les métaux & autres minéraux plus fixes & bien plus difficiles à fondre; la formation du biſmuth eſt donc à-peu-près contemporaine à celle du zinc, de l'antimoine & du mercure; les matières métalliques plus ou moins volatiles les unes que les autres, & toutes réléguées dans l'atmoſphère par la violence de la chaleur, n'ont pu tomber que ſucceſſivement & peu de temps avant la chûte des eaux. Le biſmuth en particulier n'eſt tombé que long-temps après les autres & peu de temps avant le mercure : auſſi tous deux ne ſe trouvent pas dans les montagnes vitreuſes ni dans les matières produites par le feu primitif, mais ſeulement dans les couches de la terre formées par le dépôt des eaux.

Si l'on tient le biſmuth en fuſion à l'air libre, & qu'on le laiſſe refroidir très lentement, il offre à ſa ſurface de beaux criſtaux cubiques, & qui pénètrent à l'intérieur; ſi, au lieu de le laiſſer refroidir en repos, on le remue en ſoutenant le feu, il ſe convertit bientôt en une chaux griſe, qui devient enſuite jaune & même un peu rouge par la continuité d'un feu modéré, & en augmentant le feu au point de faire fondre cette chaux, elle ſe convertit en un verre jaune-rougeâtre, qui devient brun lorſqu'on le fond avec du verre blanc, & ce verre de biſmuth, ſans être auſſi actif, lorſqu'il eſt fondu, que

le verre de plomb, ne laisse pas d'attaquer les creusets.

Ce demi-métal s'allie avec tous les métaux; mais il ne s'unit que très difficilement par la fusion avec les autres demi-métaux & terres métalliques; l'antimoine & le zinc, le cobalt & l'arsenic se refusent tous à cette union: il a en particulier si peu d'affinité avec le zinc, que quand on les fond ensemble, ils ne peuvent se mêler; le bismuth, comme plus pesant, descend au fond du creuset, & le zinc reste au-dessus & le recouvre. Si on mêle le bismuth en égale quantité avec l'or fondu, il le rend très aigre & lui donne sa couleur blanche. Il ne rend pas l'argent si cassant que l'or, quoiqu'il lui donne aussi de l'aigreur sans changer sa couleur; il diminue le rouge du cuivre; il perd lui-même sa couleur blanche avec le plomb, & ils forment ensemble un alliage qui est d'un gris-sombre; le bismuth mêlé en petite quantité avec l'étain, lui donne plus de brillant & de dureté; enfin il peut s'unir au fer par un feu violent.

Le soufre s'unit aussi avec le bismuth par la fusion, & leur composé se présente comme le cinabre & l'antimoine crud en aiguilles cristallisées.

L'acide vitriolique ne dissout le bismuth qu'à l'aide d'une forte chaleur, & c'est par cette résistance à l'action des acides, qu'il se conserve dans le sein de la terre sans altération, car l'acide marin ne l'attaque pas plus que le vitriolique; il faut qu'il soit fumant,

& encore il ne l'entame que foiblement & lentement ; l'acide nitreux ſeul peut le diſſoudre à froid : cette diſſolution, qui ſe fait avec chaleur & efferveſcence, eſt tranſparente & blanche quand le biſmuth eſt pur ; mais elle ſe colore de vert s'il eſt mêlé de nickel, & elle devient rouge de roſe, & cramoiſie s'il eſt mélangé de cobalt ; toutes ces diſſolutions donnent un ſel en petits criſtaux au moment qu'on les laiſſe refroidir.

C'eſt en précipitant le biſmuth de ſes diſſolutions, qu'on l'obtient en poudre blanche, douce & luiſante, & c'eſt avec cette poudre qu'on fait le fard qui s'applique ſur la peau. Il faut laver pluſieurs fois cette poudre pour qu'il n'y reſte point d'acide, & la mettre enſuite dans un flacon bien bouché ; car l'air la noircit en aſſez peu de temps, & les vapeurs du charbon ou les mauvaiſes odeurs des égoûts, des latrines, &c. changent preſque ſubitement ce beau blanc de perle en gris-obſcur, en ſorte qu'il eſt ſouvent arrivé aux femmes, qui ſe ſervent de ce fard, de devenir tout-à-coup auſſi noires qu'elles vouloient paroître blanches.

Les acides végétaux du vinaigre ou du tartre, non plus que les acerbes, tels que la noix de galle, ne diſſolvent pas le biſmuth, même avec le ſecours de la chaleur, à moins qu'elle ne ſoit pouſſée juſqu'à produire l'ébullition ; les alkalis ne l'attaquent auſſi que quand on les fait bouillir, en ſorte que, dans le ſein de la terre, ce demi-métal paroît être à l'abri de toute injure, & par conſéquent de toute minéraliſation, à moins

qu'il ne rencontre de l'acide nitreux, qui seul a la puissance de l'entamer; & comme les sels nitreux ne se trouvent que très rarement dans les mines, il n'est pas étonnant que le bismuth, qui ne peut être attaqué que par cet acide du nitre ou par l'action de l'air, ne se trouve que si rarement minéralisé dans le sein de la terre.

Je ne suis point informé des lieux où ce demi métal peut se trouver en France; tous les morceaux que j'ai eu occasion de voir venoient de Saxe, de Bohème & de Suède; il s'en trouve aussi à Saint-Domingue (*e*), & vraisemblablement dans plusieurs autres parties du monde: mais peu de Voyageurs ont fait mention de ce demi-métal, parce qu'il n'est pas d'un usage nécessaire & commun; cependant nous l'employons non-seulement pour faire du blanc de fard, mais aussi pour rendre l'étain plus dur & plus brillant; on s'en sert encore pour polir le verre (*f*) & même pour l'étamer (*g*), & c'est

---

(*e*) Histoire générale des Voyages, *tome XII, page* 218.

(*f*) Transactions philosophiques, N°. 396, *Novembre* 1726.

(*g*) Je me suis assuré, m'écrit M. de Morveau, que le bismuth sert encore à l'étamage des petits verres non polis qui viennent d'Allemagne, en forme de petits miroirs de poche, ou du moins qu'il entre pour beaucoup dans la composition de cet étamage dont on fait un secret, car l'ayant recueilli sur plusieurs de ces miroirs, & poussé

de cet ufage qu'il a reçu le nom d'*étain de glace.*

Les expériences que l'on a faites fur fes propriétés, relatives à la Médecine, n'ont découvert que des qualités nuifibles, & fa chaux, prife intérieurement, produit des effets femblables à ceux des chaux de plomb, & auffi dangereux; on en abufe de même pour adoucir les vins trop acides & défagréables au goût.

Quelques Minéralogiftes ont écrit que la mine de bifmuth pouvoit fervir comme celle du cobalt, à faire le verre bleu d'azur: » Elle » laiffe, difent-ils, (*h*) fuinter aifément une

---

à la fufion, j'ai obtenu un grain métallique qui a donné la chaux jaune du bifmuth; ce procédé feroit fort utile pour étamer les verres courbes, peut-être même pour réparer les taches des glaces que l'on nomme *rouillées.* À la feule infpection des miroirs d'Allemagne, on juge aifément que cette compofition s'applique d'une manière bien différente de l'étamage ordinaire, car il eft bien plus épais & d'une épaiffeur très inégale; on y remarque des gouttes comme fi on eût paffé un fer à fouder pour étendre & faire couler le bifmuth à la furface du verre; ce qu'il y a de certain, c'eft que l'adhérence eft bien plus forte que celle de nos feuilles d'étain.

Il me femble que le bifmuth entre auffi dans l'amalgame dont on fe fert pour étamer la furface intérieure des globes. *Note communiquée par M. de Morveau.*

(*h*) La mine de bifmuth fert auffi à faire le bleu d'azur; à feu ouvert & doux, elle laiffe aifément fuinter une fubftance femi-métallique, que l'on nomme *bifmuth*

» substance semi-métallique, que l'on nomme » *bismuth* ou *étain de glace*, & ensuite elle laisse » une terre grise & fixe, qui, par sa vivifi- » cation, donne le bleu d'azur ». Mais cela ne prouve pas que le bismuth fournisse ce bleu; car, dans sa mine, il est très souvent mêlé de cobalt, & ce bleu provient sans doute de cette dernière matière : la *terre grise & fixe* n'est pas une terre de bismuth; mais la terre du cobalt qui étoit mêlé dans cette mine, & auquel même le bismuth n'étoit pas intimement lié, parce qu'il s'en sépare à la première fonte & à un feu très modéré; & nous verrons qu'il n'y a aucune affinité entre le cobalt & le bismuth, car quoiqu'ils

---

ou *étain de glace*, & elle laisse une pierre ou une terre grise & fixe.

Il faut séparer, autant qu'il est possible, cette mine, si elle est pure, du colbalt véritable, pour en rassembler le bismuth; mais le mélange de ces deux matières minérales est ordinairement si intime dans la mine, que cette séparation est presque impossible; c'est pourquoi l'on trouve souvent dans les pots à vitrifier, une substance réguline qui s'est précipitée ordinairement d'une couleur blanchâtre tirant sur le rouge. Cette substance n'est presque jamais un véritable bismuth, & tel qu'on le retire de sa mine par la fonte; mais elle est toujours mêlée avec une matière étrangère qui est la terre fixe du cobalt. Ainsi, on la pulvérise de nouveau pour la joindre à d'autres mélanges de mine, de sable & de sel alkali, qu'on met dans les pots pour les vitrifier. *Traité de la fonte des mines de Schlutter, tome I, page* 248.

ſe trouvent très ſouvent mêlés enſemble dans leurs mines, chacun y conſerve ſa nature, & au lieu d'être intimement uni, le biſmuth n'eſt qu'interpoſé dans les mines de cobalt, comme dans preſque toutes les autres où il ſe trouve, parce qu'il conſerve toujours ſon état de pureté native.



DU ZINC (*a*).

Le Zinc ne ſe trouve pas, comme le biſmuth, dans un état natif de minéral pur, ni même comme l'antimoine, dans une ſeule eſpèce de mine; car on le tire également de la calamine ou pierre calaminaire, & de la blende, qui ſont deux matières différentes par leur compoſition & leur formation, & qui n'ont de commun que de renfermer du zinc : la calamine ſe préſente en veines continues comme les autres minéraux ; la blende ſe trouve, au contraire, diſperſée & en maſſes ſéparées dans preſque toutes les mines métalliques : la calamine eſt principalement compoſée de zinc & de fer (*b*) ; la blende con-

(*a*) Paracelſe eſt le premier qui ait employé le nom de zinc. Agricola le nomme *contre-feyn* ; on l'a appellé *ſtannum indicum*, parce qu'il a été apporté des Indes en aſſez grande quantité dans le ſiècle dernier ; les auteurs Arabes n'en font aucune mention, quoique l'art de tirer le zinc de ſa mine, exiſte depuis long-temps aux Indes orientales. *Voyez la Diſſertation de M. Bergman, ſur le zinc.*

(*b*) M. Bergman a ſoumis à l'analyſe la calamine de Hongrie, & il a trouvé qu'elle tenoit au quintal quatre-vingt quatre livres de chaux de zinc, trois livres de chaux de fer, douze de ſilex & une d'argile, ſur quoi j'obſer-

tient

tient ordinairement d'autres minéraux avec le zinc (*c*). La calamine eſt d'une couleur jaune ou rougeâtre, & aſſez aiſée à diſtinguer des autres minéraux; la blende, au contraire, tire ſon nom de ſon apparence trompeuſe & de ſa forme équivoque (*d*): il y a des blendes qui reſſemblent à la galène de plomb (*e*); d'autres qui ont l'apparence de la corne, & que les Mineurs Allemands appellent *horn-blend*; d'autres qui ſont noires & luiſantes comme la poix, auxquels ils donnent le nom de *pitch-blende*, & d'autres

---

vrai que la matière de l'argile & celle du ſilex ne ſont qu'une ſeule & même ſubſtance, puiſque le ſilex ſe réduit en ſe décompoſant par les élémens humides.

(*c*) M. Bergman a trouvé que la blende noire de *Danemora* tenoit au quintal quarante cinq livres de zinc neuf de fer, ſix de plomb, une de régule d'arſenic, vingt-neuf de ſoufre, quatre de ſilex & ſix d'eau.

(*d*) Ce mot *blende* ſignifie, dans le langage des mineurs Allemands, une ſubſtance trompeuſe, parce qu'il y en a qui reſſemble à la galène de plomb. *Dictionnaire d'Hiſtoire Naturelle, par M. de Bomare*, article *Blende* (*blind, éblouir, tromper les yeux.*)

(*e*) On a donné à la mine de zinc blanchâtre le nom de *fauſſe galène*; mais quoique le tiſſu de cette dernière ſoit à peu-près feuilleté comme celui de la galène, les feuillets qui la compoſent ſont cependant moins diſtincts & moins éclatans que ceux de la mine de plomb ſulfureuſe; ſa peſanteur ſpécifique eſt d'ailleurs beaucoup moins conſidérable; au reſte, il eſt aiſé de diſtinguer la blende

encore qui sont de différentes couleurs grises, jaunes, brunes, rougeâtres, quelquefois cristallisées, & même transparentes, mais plus souvent opaques & sans figure régulière. Les blendes noires, grises & jaunâtres, sont mêlées d'arsenic, les rougeâtres doivent cette couleur au fer; celles qui sont transparentes & cristallisées, sont chargées de soufre & d'arsenic; enfin toutes contiennent une plus ou moins grande quantité de zinc.

Non-seulement ce demi-métal se trouve dans la pierre calaminaire & dans les blendes, mais il existe aussi en assez grande quantité dans plusieurs mines de fer concrètes ou en

---

d'avec la galène, car si l'on gratte avec un couteau le morceau dont l'apparence est équivoque, il s'en dégagera, si c'est une blende, une odeur de foie de soufre des mieux caractérisées. .... M. de Born nous a fait connoître une blende transparente, d'un vert-jaunâtre qui se trouve à Ratieborzis en Bohème. J'en ai vu des échantillons qui avoient la transparence & la couleur de la topase & de la crysolite. Enfin, quoique le tissu de la blende soit presque toujours lamelleux ou feuilleté, il s'en rencontre quelquefois des morceaux qui, par leur tissu fibreux ou strié, imitent assez bien la mine d'antimoine grise; on les en distingue facilement à leur couleur d'un gris-sombre & à l'odeur de foie de soufre qu'on en dégage par le frottement..... Cettte dernière sorte de blende est commune dans les mines de Pompéan; elle a moins d'éclat que la manganèse, & ne tache point les doigts comme cette substance. *Lettre du Docteur Demeste, tome II, pages* 176, 180 & 181.

grains, & de dernière formation ; ce qui prouve que le zinc eſt diſſéminé preſque partout en molécules inſenſibles, qui ſe ſont réunies avec le fer, dans la pierre calaminaire & dans les mines ſecondaires de ce métal, & qui ſe ſont auſſi mêlées dans les blendes avec d'autres minéraux & avec des matières pyriteuſes ; ce demi-métal ne peut donc être que d'une formation poſtérieure à celle des métaux, & même poſtérieure à leur décompoſition, puiſque c'eſt preſque toujours avec le fer décompoſé qu'on le trouve réuni. D'ailleurs, comme il eſt très volatil, il n'a pu ſe former qu'aprés les métaux & minéraux plus fixes, dans le même temps à peu-près que l'antimoine, le mercure & l'arſenic, ils étoient tous relégués dans l'atmoſphère, avec les eaux & les autres ſubſtances volatiles pendant l'incandeſcence du Globe, & ils n'en ſont deſcendus qu'avec ces mêmes ſubſtances ; auſſi le zinc ne ſe trouve dans aucune mine primordiale de métaux, mais ſeulement dans les mines ſecondaires produites par la décompoſition des premières.

Pour tirer le zinc de la calamine ou des blendes, il ſuffit de les expoſer au feu de calcination, ce demi-métal ſe ſublime en vapeurs, qui, par leur condenſation, forment de petits flocons blancs & légers, auxquels on a donné le nom de *fleurs de zinc.*

Dans la calamine ou pierre calaminaire, le zinc eſt ſous la forme de chaux : en faiſant griller cette pierre, elle perd près d'un tiers de ſon poids ; elle s'effleurit à l'air, & ſe préſente ordinairement en maſſes irrégulières,

quelquefois criſtalliſées; elle eſt preſque toujours accompagnée ou voiſine des terres alumineuſes; mais quoique la ſubſtance du zinc ſoit diſſéminée par-tout, ce n'eſt qu'en quelques endroits qu'on trouve de la pierre calaminaire. Nous citerons tout-à-l'heure les mines les plus fameuſes de ce minéral en Europe, & nous ſavons d'ailleurs que le *toutenague*, qu'on nous apporte des Indes orientales, eſt un zinc même plus pur que celui d'Allemagne; ainſi, l'on ne peut douter qu'il n'y ait des mines de pierres calaminaires dans pluſieurs endroits des régions orientales, puiſque ce n'eſt que de cette pierre qu'on peut tirer du zinc d'une grande pureté.

La minière la plus fameuſe de pierre calaminaire, eſt celle de *Calmsberg*, près d'Aix-la-Chapelle, elle eſt mêlée avec une mine de fer en ocre; il y en a une autre qui eſt mêlée de mine de plomb au-deſſous de Namur. On prétend que le mot de *Calamine*, eſt le nom d'un territoire d'aſſez grande étendue, près des confins du Duché de Limbourg, qui eſt plein de ce minéral: » Tout le terrein, » dit Lémery, à plus de vingt lieues à la » ronde, eſt ſi rempli de pierres calaminaires, » que les groſſes pierres dont on ſe ſert pour » paver étant expoſées au ſoleil, laiſſent voir » une grande quantité de parcelles métalli- » ques & brillantes ». M. de Genſanne en a reconnu une minière de plus de quatre toiſes de largeur, au deſſous du château de Montalet, diocèſe d'Uſez: on y trouve des pierres calaminaires ferrugineuſes, comme à Aix-la-Chapelle, & d'autres mêlées de mine de

plomb, comme à Namur, & l'on y voit aussi des terres alumineuses; on en trouve encore dans le Berri, près de Bourges, & dans l'Anjou & le territoire de Saumur, qui sont également mêlées de parties ferrugineuses.

En Angleterre, on exploite quelques mines de pierre calaminaire dans le comté de Sommerset; la pierre de cette mine est rougeâtre à sa surface, & d'un jaune-verdâtre à l'intérieur; elle est très pesante, quoique trouée & comme cellulaire; elle est aussi très dure & donne des étincelles lorsqu'on la choque contre l'acier; elle est soluble dans les acides: celles du comté de Nottingham en diffère, en ce qu'elle n'est pas soluble, & qu'elle ne fait point feu contre l'acier, quoiqu'elle soit compacte, opaque & cellulaire comme celle de Sommerset; elle en diffère encore par la couleur qui est ordinairement blanche, & quelquefois d'un vert-clair cristallisé. Ces différences indiquent assez que la calamine en général, est une pierre composée de différens minéraux, & que sa nature varie suivant la quantité ou la qualité des matières qui en constituent la substance: le zinc est la seule matière qui soit commune à toutes les espèces de calamine; celle qui en contient le plus est ordinairement jaune; mais on peut se servir de toutes pour jaunir le cuivre rouge; c'est pour cet usage qu'on les recherche & qu'on les travaille, plutôt que pour en faire du zinc qui ne s'emploie que rarement pur, & qui même n'est pas aussi propre à faire du cuivre jaune que la pierre calaminaire: d'ailleurs on ne peut en tirer le zinc que dans

des vaisseaux clos, parce que non-seulement il est très volatil, mais encore, parce qu'il s'enflamme à l'air libre; & c'est par la cémentation du cuivre rouge, avec la calamine, que la vapeur du zinc contenu dans cette pierre, entre dans le cuivre, lui donne la couleur jaune, & le convertit en laiton.

La calamine est souvent parsemée de petites veines ou filets de mines de plomb, elle se trouve même fréquemment mêlée dans les mines de ce métal, comme dans celles de fer, de dernière formation; & lorsqu'elle y est très abondante, comme dans la mine de Rammelsberg, près de Goslar, on en tire le zinc en même temps que le plomb, en faisant placer, dans le fourneau de fusion, un vaisseau presque clos à l'endroit où l'ardeur du feu n'est pas assez forte pour enflammer le zinc, & on le reçoit en substance coulante; mais quelque précaution que l'on prenne en le travaillant, même dans des vaisseaux bien clos, le zinc n'acquiert jamais une pureté entière, ni même telle qu'il doit l'avoir pour faire d'aussi bon laiton qu'on en fait avec la pierre calaminaire, dont la vapeur fournit les parties les plus pures du zinc; & le laiton fait avec cette pierre est ductile, au lieu que celui qu'on fait avec le zinc est toujours aigre & cassant.

Il en est de même de la blende; elle donne comme la calamine par la cémentation, du plus beau & du meilleur laiton qu'on ne peut en obtenir par le mélange immédiat du zinc avec le cuivre; toutes deux même n'ont guère d'autre usage, & ne sont recherchées &

travaillées que pour faire du cuivre jaune : mais, comme je l'ai déjà dit, ce ne sont pas les deux seules matières qui contiennent du zinc ; car il est très généralement répandu, & en assez grande quantité dans plusieurs mines de fer ; on le trouve aussi quelquefois sous la forme d'un sel ou vitriol blanc, & dans la blende, il est toujours combiné avec le fer & le soufre.

Il se forme assez souvent dans les grands fourneaux des concrétions qui ont paru à nos Chimistes (*f*), toutes semblables aux

---

(*f*) » Il y a des blendes artificielles qui imitent parfaitement les blendes naturelles dans leur tissu, leur couleur & leur phosphorence..... J'en ai vu un morceau d'un noir luisant & feuilleté provenant des fonderies de Saint-Bel.... Un autre morceau, venant du même lieu, donnoit, outre l'odeur du foie de soufre, des étincelles lorsqu'on le grattoit avec un couteau, & n'en donnoit point avec la plume...... & un troisième morceau venant des fonderies de Saxe, & qui est de couleur jaunâtre, étoit si phosphorique qu'en le frottant de la plume on en tiroit des étincelles comme de la blende rouge de Schassenberg «. *Lettre du Docteur Demeste*, *tome II*, *pages* 179 & 180. — *Nota.* Je dois observer qu'on trouvoit en effet de ces blendes artificielles dans les laitiers des fonderies, mais que jusqu'ici l'on ne savoit pas les produire à volonté, & que même on ne pouvoit expliquer comment elles s'étoient formées ; on pensoit au contraire que l'art ne pouvoit imiter la Nature dans la combinaison du zinc avec le soufre. M. de Morveau est le premier qui ait donné, cette année 1780, un procédé pour faire à volonté l'union

blendes naturelles. Cependant il y a toute raison de croire que les moyens de leur formation sont bien différens ; ces blendes artificielles, produites par l'action du feu de nos fourneaux, doivent différer de celles qui se trouvent dans le sein de la terre, à moins qu'on ne suppose que celles-ci ont été formées par le feu des volcans, & cependant il y a toute raison de penser que la plupart au moins n'ont été produites que par l'intermède de l'eau (*g*), & que le foie de soufre, c'est-à-dire, l'alkali mêlé aux principes du soufre, a grande part à leur formation.

Comme le zinc est non-seulement très volatil, mais fort inflammable, il se brûle dans les fourneaux où l'on fond les mines de fer, de plomb, &c. qui en sont mêlées ; cette fumée du zinc à demi-brûlé, se condense sous une forme concrète, contre les parois des fourneaux & cheminées des fonderies & affineries ; dans cet état, on lui donne le nom de *cadmie des fourneaux* ; c'est

directe du zinc & du soufre ; il suffit pour cela de priver ce demi-métal de sa volatilité en le calcinant, & de le fondre ensuite avec le soufre ; il en résulte une vraie pyrite de zinc qui a, comme toutes les autres pyrites, une sorte de brillant métallique.

(*g*) M. Bergman croit, comme moi, que les blendes naturelles ont été formées par l'eau, & il se fonde sur ce qu'elles contiennent réellement de l'eau ; il dit aussi qu'on peut les imiter en unissant par la fusion le zinc, le fer & le soufre.

une concrétion de fleurs de zinc, qui s'accumule souvent au point de former un enduit épais contre les parois de ces cheminées; la substance de cet enduit est dure, elle jette des étincelles lorsqu'on la frotte rapidement ou qu'on la choque contre l'acier; les parties de cette cadmie, qui se sont le plus élevées, & qui sont attachées au haut de la cheminée, sont les plus pures & les meilleures pour faire du laiton (*h*), parce que la cadmie qui s'est sublimée & élevée si haut, y est moins mêlée de fer, de plomb, ou de tout autre minéral moins volatil que le zinc; au reste, on peut aisément la recueillir, elle se lève

(*h*) On connoissoit très bien, dès le temps de Pline, la cadmie des fourneaux, & on avoit déjà remarqué qu'elle étoit de qualité & de bonté différentes, suivant qu'elle se trouvoit sublimée plus haut ou plus bas dans les cheminées des fonderies : *Est ipse lapis ex quo fit æs, cadmia vocatur. . . . . Hic rursus in fornacibus existit, aliamque nominis sui originem recipit : fit autem egestâ flammis atque flatu tenuissimâ parte materiæ, & cameris lateribusve fornacum pro quantitate levitatis applicatâ. Tenuissima est in ipso fornacum ore quâ flammæ eluctantur, appellata capnitis, exusta & nimiâ levitate similis favillæ : interior optima, cameris dependens, & ab eo argumento botrytis cognominata; tertia est in lateribus fornacum, quæ propter gravitatem ad cameras pervenire non potuit; hæc dicitur placitis... fluunt & ex eâ duo alia genera; onychitis, extra penè cærulea, intus onychitis maculis similis; ostracitis, tota nigra, & cæterarum sordidissima. . . . Omnis autem cadmia in cupri fornacibus optima.* Plin. lib. XXXIV, cap. X.

par écailles dures, & il ne faut que la pulvériser pour la mêler & la faire fondre avec le cuivre rouge, & c'est peut être la manière la moins coûteuse de faire du laiton.

Le zinc, tel qu'on l'obtient par la fusion, est d'un blanc un peu bleuâtre & assez brillant; mais, quoiqu'il se ternisse à l'air moins vîte que le plomb, il prend cependant, en assez peu de temps, une couleur terne & d'un jaune-verdâtre, & les nuances différentes de sa couleur dépendent beaucoup de son degré de pureté; car, en le traitant par les procédés ordinaires, il conserve toujours quelques petites parties des matières avec lesquelles il étoit mêlé dans sa mine; ce n'est que très récemment qu'on a trouvé le moyen de le rendre plus pur. Pour obtenir le zinc dans sa plus grande pureté, il faut précipiter par le zinc même son vitriol blanc, ce vitriol décomposé ensuite par l'alkali, donne une chaux qu'il suffit de réduire pour avoir un zinc pur & sans aucun mélange.

La substance du zinc est dure & n'est point cassante, on ne peut la réduire en poudre qu'en la faisant fondre & la mettant en grenailles; aussi acquiert-elle quelque ductilité par l'addition des matières inflammables en la fondant en vaisseaux clos : sa densité est un peu plus grande que celle du régule d'antimoine, & un peu moindre que celle de l'étain (*i*). Indépendamment de ce rapport

---

(*i*) La pesanteur spécifique du régule de zinc est de 71908; celle du régule d'antimoine de 67021, & celle de

aſſez prochain de denſité, le zinc en a pluſieurs autres avec l'étain; il rend, lorſqu'on le plie, un petit cri comme l'étain (*k*), il réſiſte de même aux impreſſions des élémens humides, & ne ſe convertit point en rouille; quelques Minéralogiſtes l'ont même regardé comme une eſpèce d'étain (*l*), & il eſt vrai qu'il a pluſieurs propriétés communes avec ce métal; car on peut étamer le fer & le cuivre comme avec l'étain; & l'un de nos Chimiſtes a prétendu que cet étamage avec

l'étain pur de Cornouaille de 72914; la peſanteur ſpécifique de la blende n'eſt que de 4:665; il y a donc à peu-près la même proportion dans les denſités relatives de la blende avec le zinc, de l'antimoine crud avec le régule d'antimoine, & du cinabre avec le mercure coulant.

(*k*) Le zinc, lorſqu'on le rompt, a le même cri que l'étain; lorſqu'on le mêle avec du plomb, cet alliage a encore le même cri; les Potiers d'étain emploient le zinc dans leurs ouvrages & pour leurs ſoudures. *Hiſtoire de l'Académie des Sciences*, *année* 1742, *page* 45.

(*l*) Schlutter, dit M. Hellot, regarderoit volontiers le zinc comme une eſpèce d'étain, s'il étoit plus malléable, & il ſoupçonne que, venant d'une mine auſſi ſulfureuſe que celle de Rammelberg..., il conſerve encore une partie de ce ſoufre; cette idée, ſelon Schlutter, eſt d'autant plus vraiſemblable que par le ſoufre on peut rendre aigre le meilleur étain..... On ſait auſſi que le zinc & l'étain peuvent également rendre jaune le cuivre rouge; il cite pour exemple le métal ſingulier qu'Alonzo Barba

le zinc (*m*), qui est moins fusible que l'étain, & par conséquent plus durable, est en même temps moins dangereux que l'étamage ordinaire, dans lequel les Chaudronniers mêlent toujours du plomb : on connoît les qualités funestes du plomb, on sait aussi que l'étain contient toujours une petite quantité d'arsenic, & il faut convenir que le zinc en contient aussi ; car, lorsqu'on le fait fuser sur les charbons ardens, il répand une odeur arsénicale qu'il faut éviter de respirer ; & tout considéré, l'étamage avec du bon étain doit être préféré à celui qu'on feroit avec le zinc (*n*), que le vinaigre dissout & attaque même à froid.

Si ces rapports semblent rapprocher le zinc de l'étain, il s'en éloigne par plusieurs propriétés ; il est beaucoup moins fusible ; il faut qu'il soit chauffé presque au rouge avant

---

a décrit dans son Traité des mines & des métaux. *Traité de la fonte des mines, &c. tome II, page* 257 ; mais le sentiment de Schlutter sur le zinc ne nous paroît pas assez fondé, car le zinc ne peut différer de l'étain par le soufre minéralisateur, puisqu'il n'en contient pas.

(*m*) M. Malouin, de l'Académie des Sciences, & Médecin de la Faculté de Paris.

(*n*) Cet étamage avec le zinc a été approuvé par la Faculté de Médecine de Paris, mais condamné par l'Académie des Sciences & par la Société Royale de Médecine ; & il a aussi été démontré nuisible, par les expériences faites à l'académie de Dijon, en 1779.

qu'il puiſſe entrer en fuſion ; dans cet état de fonte, ſa ſurface ſe calcine ſans augmenter le feu, & ſe convertit en chaux griſe, qui diffère de celle de l'étain en ce qu'elle eſt bien plus aiſément réductible, & que quand on les pouſſe à un feu violent, celle de l'étain ne fait que blanchir davantage, & enfin ſe convertit en verre, au lieu que celle du zinc s'enflamme d'elle-même & ſans addition de matière combuſtible. On peut même dire qu'aucune autre matière, aucune ſubſtance végétale ou animale, qui cependant ſemblent être les vraies matières combuſtibles, ne donnent une flamme auſſi vive que le zinc ; cette flamme eſt ſans fumée & dans une parfaite incandeſcence ; elle eſt accompagnée d'une ſi grande quantité de lumière blanche, que les yeux peuvent à peine en ſupporter l'éclat éblouiſſant : c'eſt au mélange de la limaille de fer avec du zinc, que ſont dûs les plus beaux effets de nos feux d'artifice.

Et non-ſeulement le zinc eſt par lui-même très combuſtible, mais il eſt encore phoſphorique ; ſa chaux paroît lumineuſe en la triturant, & ſes fleurs recueillies au moment qu'elles s'élèvent, & placées dans un lieu obſcur, jettent de la lumière pendant un petit temps (*o*).

(*o*) M. de Laſſone, procédant un jour à la déflagration d'une aſſez grande quantité de zinc, en recueilloit les fleurs & les mettoit à meſure dans un large vaiſſeau ; il fut ſurpris de les voir encore lumineuſes quelques minutes

Au reste, le zinc n'est pas le seul des minéraux qui s'enflamment lorsqu'on les fait rougir; l'arsenic, le cuivre & même l'antimoine éprouvent le même effet; le fer jette aussi de la flamme lorsque l'incandescence est poussée jusqu'au blanc, & il ne faut pas attribuer avec quelques-uns de nos Chimistes (*p*), cette flamme au zinc qu'il contient, ni croire, comme ils le disent, que c'est le zinc qui rend la fonte de fer aigre & cassante; car il y a beaucoup de mines de fer qui ne contiennent point de zinc, & dont néanmoins le fer donne une flamme aussi vive que les au-

---

après, & remuant ensuite ces fleurs avec une spatule, ayant obscurci davantage le laboratoire, il vit qu'elles étoient entièrement pénétrées de cette lumière phosphorique & diffuse, qui peu-à-peu s'affoiblit, s'éteignit, après avoit subsisté plus d'une heure. On peut voir dans son Mémoire tous les rapports qu'il indique entre le zinc & le phosphore. *Mémoires de l'Académie des Sciences*, *année* 1772, *pages* 380 *& suiv.*

(*p*) « C'est à la présence du zinc contenu dans le fer qu'il faut attribuer la plupart des phénomènes que présente ce fer impur & mélangé, lequel se détruit en partie par la combustion, puisque le déchet du fer en gueuse est ordinairement d'un tiers..... C'est moins le fer que le zinc contenu dans la fonte, qui se brûle, se détruit & se volatilise, en sorte que la perte du métal, dans toutes ces circonstances, est d'autant plus considérable que le fer s'y trouve joint à une plus grande quantité de zinc ». *Lettres de M. Demeste*, *tome II*, *page* 167.

tres fers qui en contiennent ; je m'en ſuis aſſuré par pluſieurs eſſais, & d'ailleurs, on peut toujours reconnoître par la ſimple obſervation, ſi la mine que l'on traite contient du zinc, puiſqu'alors ce demi-métal en ſe ſublimant, forme de la cadmie au-deſſus du fourneau & dans les cheminées des affineries ; toutes les fois donc que cette ſublimation n'aura pas lieu, on peut être aſſuré que le fer ne contient point de zinc, du moins en quantité ſenſible, & néanmoins le fer en gueuſe n'en eſt pas moins aigre & caſſant, & cette aigreur, comme nous l'avons dit, vient des matières vitreuſes avec leſquelles la ſubſtance du fer eſt mêlée, & ce verre ſe manifeſte bien évidemment par les laitiers & les ſcories qui s'en ſéparent, tant au fourneau de fuſion qu'à l'affinerie : enfin cette fonte de fer qui ne contient point de zinc, ne laiſſe pas de jeter de la flamme lorſqu'elle eſt chauffée à blanc, & dès-lors ce n'eſt point au zinc qu'on doit attribuer cette flamme, mais au fer même, qui eſt en effet combuſtible lorſqu'il éprouve la violente action du feu.

La chaux du zinc, chauffée preſque juſqu'au rouge, s'enflamme tout-à-coup & avec une ſorte d'exploſion, & en même temps les parties les plus fixes ſont, comme nous l'avons dit, emportées en fleurs ou flocons blancs ; leur augmentation de volume n'eſt pas proportionnelle à leur légèreté apparente, car il n'y a, dit-on (*q*), qu'un dixième de dif-

(*q*) En réduiſant le zinc en fleurs, le poids des fleurs

férence entre la peſanteur ſpécifique du zinc & celle de ſes fleurs; mais lorſqu'on la calcine très lentement, & qu'on l'empêche de ſe ſublimer en l'agitant continuellement avec une ſpatule de fer, l'augmentation du volume de cette chaux eſt de près d'un ſixième (*r*): au reſte, comme la chaux du zinc eſt très volatile, on ne peut la vitrifier ſeule; mais en y ajoutant du verre blanc, réduit en poudre & du *ſalin*, on la convertit en un verre couleur d'*aigue-marine*.

Pluſieurs Chimiſtes ont écrit que comme le ſoufre ne peut contracter aucune union avec le zinc, il pouvoit ſervir de moyen pour le purifier; mais ce moyen ne peut être employé généralement pour ſéparer du zinc tous les métaux, puiſque le ſoufre s'unit au zinc par l'intermède du fer.

Le zinc en fuſion, & ſous ſa forme propre, s'allie avec tous les métaux & minéraux métalliques, à l'exception du biſmuth & du nickel (*ſ*). Quoiqu'il ſe trouve très ſouvent uni avec la mine de fer, il ne s'allie que très difficilement par la fuſion avec ce métal; il

ſurpaſſe d'un dixième celui de la maſſe de zinc, avant d'être réduit en fleurs. *Mémoires de l'Académie des Sciences*, *année* 1772, *page* 380.

(*r*) Elémens de Chimie, par M. de Morveau, *tome I*, *page* 257.

(*s*) Elémens de Chimie, par M. de Morveau, *tome I*, *page* 269.

rend

rend tous les métaux aigres & caſſans, il augmente la denſité du cuivre & du plomb, mais il diminue celle de l'étain, du fer & du régule d'antimoine; l'arſenic & le zinc, traités enſemble au feu de ſublimation, forment une maſſe noire, qui préſente dans ſa caſſure une apparence plutôt vitreuſe que métallique (*t*); il s'amalgame très bien avec le mercure (*u*) : « Si l'on verſe, dit M. de » Morveau, le zinc fondu ſur le mercure, il » ſe fait un bruit pareil à celui que fait l'im- » merſion ſubite d'un corps froid dans de » l'huile bouillante; l'amalgame paroît d'abord » ſolide, mais il redevient fluide par la tri- » turation; la criſtalliſation de cet amalgame » laiſſe apercevoir ſes élémens même, à la » partie ſupérieure qui n'eſt pas en contact » avec le mercure, ce qui eſt différent des » autres amalgames..... une once de zinc » retient deux onces de mercure (*x*). » J'obſerverai que cette ſolidité que prend d'abord cet amalgame ne dépend pas de la nature du zinc, puiſque le mercure ſeul, verſé

(*t*) Idem, *tome II*, *page* 337.

(*u*) L'amalgame, compoſé de quatre parties de mercure ſur une de zinc eſt bien plus propre à produire l'électricité que l'amalgame de mercure & d'étain. *Journal de Phyſique*, *mois de Novembre* 1780, *page* 372.

(*x*) Elémens de Chimie, par M. de Morveau, *tome III*, *pages* 444 & 445.

dans l'huile bouillante, prend une solidité même plus durable que celle de cet amalgame de zinc.

Les affinités du zinc avec les métaux, sont, selon M. Geller, dans l'ordre suivant; le cuivre, le fer, l'argent, l'or, l'étain & le plomb.

Autant la chaux de plomb est facile à réduire, autant la chaux ou les fleurs de zinc sont de difficile réduction, de-là vient que la céruse ou blanc de plomb devient noire par la seule vapeur des matières putrides, tandis que la chaux de zinc conserve sa blancheur; c'est d'après cette propriété éprouvée par la vapeur du foie de soufre, que M. de Morveau a proposé le blanc de zinc comme préférable dans la peinture, au blanc de plomb; les expériences comparées ont été faites cette année 1781, dans la séance publique de l'Académie de Dijon; elles démontrent qu'il suffit d'ajouter à la chaux du zinc, un peu de terre d'alun & de craie, pour lui donner du corps, & en faire une bonne couleur blanche, bien plus fixe & bien moins altérable à l'air, que la céruse ou blanc de plomb, qu'on emploie ordinairement dans la peinture à l'huile.

Le zinc est attaqué par tous les acides, & même la plupart le dissolvent assez facilement; l'acide vitriolique n'a pas besoin d'être aidé pour cela par la chaleur, & le zinc paroît avoir plus d'affinité qu'aucune autre substance métallique avec cet acide; il faut seulement pour que la dissolution s'opère promptement,

ſui préſenter le zinc en petites grenailles ou en lames minces, & mêler l'acide avec un peu d'eau, afin que le ſel qui ſe forme n'arrête pas la diſſolution par le dépôt qui s'en fait à la ſurface. Cette diſſolution laiſſe après l'évaporation, des criſtaux blancs ; ce vitriol de zinc eſt connu ſous le nom de *couperoſe blanche*, comme ceux de cuivre & de fer, ſous les noms de *couperoſe bleue* & de *couperoſe verte.* Et l'on doit obſerver que les fleurs de zinc, quoiqu'en état de chaux, offrent les mêmes phénomènes avec cet acide que le zinc même, ce qui ne s'accorde point avec la théorie de nos Chimiſtes, qui veulent qu'en général les chaux métalliques ne puiſſent être attaquées par les acides. Ce vitriol de zinc ou vitriol blanc, ſe trouve dans le ſein de la terre *(y)*, rarement en criſtaux réguliers, mais plutôt en ſtalactites, & quelquefois en filets blancs ; il ſe couvre d'une effloreſcence bleuâtre s'il contient du cuivre.

L'acide nitreux diſſout le zinc avec autant de rapidité que de puiſſance, car il peut en diſſoudre promptement une quantité égale à la moitié de ſon poids ; la diſſolution ſaturée n'eſt pas limpide comme l'eau, mais un peu obſcure comme de l'huile, & ſi le zinc eſt

---

(*y*) On n'a point encore trouvé, dit M. Bergman, d'autres ſels de zinc, dans le ſein de la terre, que celui qui vient de l'acide vitriolique ; & le vitriol natif de zinc eſt rarement pur, mais mêlé de cuivre ou de fer, & ſouvent de tous deux. *Diſſertation ſur le zinc.*

mêlé de quelque parties de fer, ce métal s'en sépare en se précipitant, ce qui fournit une autre moyen que celui du soufre pour purifier le zinc. L'on doit encore observer que la chaux & les fleurs de zinc, se dissolvent dans cet acide & dans l'acide vitriolique, & que par conséquent cela fait une grande exception à la prétendue règle, que les acides ne doivent pas dissoudre les chaux ou terres métalliques.

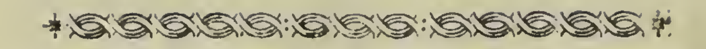
L'acide marin dissout aussi le zinc très facilement, moins pleinement que l'acide nitreux, car il ne peut en prendre que la huitième partie de son poids; il ne se forme pas des cristaux après l'évaporation de cette dissolution, mais seulement un sel en gelée blanche & très déliquescent, dont la qualité est fort corrosive.

Le zinc, & même les fleurs de zinc se dissolvent aussi dans l'acide du vinaigre, & il en résulte des crystaux; il en est de même de l'acide du tartre; ainsi, tous les acides minéraux ou végétaux, & jusqu'aux acerbes, tels que la noix de gale, agissent sur le zinc: les alkalis, & sur-tout l'alkali volatil le dissolvent aussi, & cette dernière dissolution donne, après l'évaporation, un sel blanc & brillant, qui attire l'humidité de l'air & tombe en déliquescence.

Voilà le précis de ce que nous savons sur le zinc: on voit qu'étant très volatil, il doit être disséminé par-tout; qu'étant susceptible d'altération & de dissolution par tous les acides & par les alkalis, il peut se trouver en

état de chaux ou de précipité dans le ſein de la terre; d'ailleurs les matières qui le contiennent en plus grande quantité, telles que la pierre calaminaire & les blendes, ſont compoſées des détrimens du fer & d'autres minéraux; l'on ne peut donc pas douter que ce demi-métal ne ſoit d'une formation bien poſtérieure à celle des métaux.





DE LA PLATINE.

Il n'y a pas un demi-siècle qu'on connoît la Platine en Europe, & jamais on n'en a trouvé dans aucune région de l'ancien continent; deux petits endroits dans le nouveau Monde, l'un dans les mines d'or de *Santafé*, à la nouvelle grenade, l'autre dans celle de *Choco*, province du Pérou, sont jusqu'ici les seuls lieux d'où l'on ait tiré cette matière métallique, que nous ne connoissons qu'en grenaille mêlées de sablon magnétique, de paillettes d'or, & souvent de petits cristaux de quartz, de topaze, de rubis, & quelquefois de petites gouttes de mercure; j'ai vu & examiné de très près, cinq ou six sortes de platine que je m'étois procurée par diverses personnes & en différens temps; toutes ces sortes étoient mêlées de sablon magnétique & de paillettes d'or; dans quelques-unes il y avoit des petits cristaux de quartz, de topaze, &c. en plus ou moins grande quantité; mais je n'ai vu de petites gouttes de mercure que dans l'une de ces sortes de platine (*a*);

(*a*) M. Lewis & M. le Comte de Milly ont tous deux reconnu des globules de mercure dans la platine qu'ils ont examinée. M. Bergman dit de même qu'il n'a point traité de platine dans laquelle il n'en ait trouvé, *Opuscules*, *tome II*, *page* 183.

Il ſe pourroit donc que cet état de grenaille, ſous lequel nous connoiſſons la platine, ne fût point ſon état naturel, & l'on pourroit croire qu'elle a été concaſſée dans les moulins où l'on broie les minérais d'or & d'argent, & que les gouttelettes de mercure qui s'y trouvent quelquefois, ne viennent que de l'amalgame qu'on emploie au traitement de ces mines; nous ne ſommes donc pas certains que cette forme de grenaille ſoit ſa forme native, d'autant qu'il paroît par le témoignage de quelques Voyageurs, qu'ils indiquent la platine comme une pierrre métallique, très dure, intraitable, dont néanmoins les naturels du pays avoient, avant les Eſpagnols, fait des haches & autres inſtrumens tranchans (*b*), ce qui ſuppoſe néceſſairement qu'ils la trou-

(*b*) Dans le Gouvernement du Marannon, les habitans aſſuroient que dans le canton des mines d'or, ils tiroient ſouvent d'un lieu nommé *Picari*, une autre ſorte de métal plus dur que l'or, mais blanc, dont ils avoient fait anciennement des haches & des couteaux, & que ces outils s'émouſſant facilement, ils avoient ceſſé d'en faire. *Hiſtoire générale des Voyages, tome XIV, page* 20.... M. Ulloa, dans ſon Voyage imprimé à Madrid en 1748, dit expreſſément, qu'au Pérou, dans le Bailliage de *Choco*, il ſe trouve des mines d'or que l'on a été obligé d'abandonner à cauſe de la platine dont le minérai eſt entremêlé; que cette platine eſt une pierre (*Piedra*), ſi dure qu'on ne peut la briſer ſur l'enclume, ni la calciner, ni par conſéquent en tirer le minérai qu'elle renferme, ſans un travail infini.

voient en grandes maſſes, ou qu'ils avoient l'art de la fondre ſans doute avec l'addition de quelqu'autre métal; car par elle-même la platine eſt encore moins fuſible que la mine de fer qu'ils n'avoient pas pu fondre. Les Eſpagnols ont auſſi fait différens petits ouvrages avec la platine alliée avec d'autres métaux; perſonne en Europe ne la connoît donc dans ſon état de nature, & j'ai attendu vainement pendant nombre d'années, quelques morceaux de platine en maſſe, que j'avois demandé à tous mes Correſpondans en Amérique. M. Bowles, auquel le gouvernement d'Eſpagne, paroît avoir donné ſa confiance au ſujet de ce minéral, n'en a pas abuſé; car tout ce qu'il en dit ne nous apprend que ce que nous ſavions déjà.

Nous ne ſavons donc rien, ou du moins rien, au juſte de ce que l'Hiſtoire Naturelle pourroit nous apprendre au ſujet de la platine, ſinon qu'elle ſe trouve en deux endroits de l'Amérique méridionale, dans des mines d'or, & juſqu'ici nulle part ailleurs; ce ſeul fait, quoique dénué de toutes ſes circonſtances, ſuffit, à mon avis, pour démontrer que la platine eſt une matière accidentelle plutôt que naturelle; car toute ſubſtance produite par les voies ordinaires de la Nature, eſt généralement répandue au moins dans les climats qui jouiſſent de la même température; les animaux, les végétaux, les minéraux ſont également ſoumis à cette règle univerſelle; cette ſeule conſidération auroit dû ſuſpendre l'empreſſement des Chimiſtes, qui, ſur le ſimple examen de cette grenaille, peut-être artificielle

artificielle & certainement accidentelle, n'ont pas héſité d'en faire un nouveau métal, & de placer cette matière nouvelle non-ſeulement au rang des anciens métaux, mais de la vanter comme un troiſième métal auſſi parfait que l'or & l'argent, ſans faire réflexion que les métaux ſe trouvent répandus dans toutes les parties du Globe, que la platine, ſi c'étoit un métal, ſeroit répandue de même, que dès-lors on ne devoit la regarder que comme une production accidentelle, entièrement dépendantes des circonſtances locales des deux endroits où elle ſe trouve.

Cette conſidération, quoique majeure, n'eſt pas la ſeule qui me faſſe nier que la platine ſoit un vrai métal. J'ai démontré par des obſervations exactes (*c*), qu'elle eſt toujours attirable à l'aimant; la Chimie a fait des vains efforts pour en ſéparer le fer, dont ſa ſubſtance eſt intimement pénétrée; la platine n'eſt donc pas un métal ſimple & parfait, comme l'or & l'argent, puiſqu'elle eſt toujours alliée de fer. De plus, tous les métaux, & ſur-tout ceux qu'on appelle *parfaits*, ſont très ductiles; tous les alliages au contraire ſont aigres; or la platine eſt plus aigre que la plupart des alliages, & même après pluſieurs fontes & diſſolutions, elle n'acquiert jamais autant de ductilité que le zinc ou le biſmuth, qui cepen-

(*c*) Voyez dans le premier volume *in*-4°. des Supplémens, *page* 301, le Mémoire qui a pour titre : *Obſervations ſur la Platine.*

dant ne ſont que des demi-métaux, tous plus aigres que les métaux.

Mais cet alliage où le fer nous eſt démontré par l'action de l'aimant, étant d'une denſité approchante de celle de l'or; j'ai cru être fondé à préſumer que la platine n'eſt qu'un mélange accidentel de ces deux métaux très intimement unis : les eſſais qu'on a faits depuis ce temps pour tâcher de ſéparer le fer de la platine & de détruire ſon magnétiſme, ne m'ont pas fait changer d'opinion, la platine la plus pure, celle entr'autres qui a été ſi bien travaillée par M. le Baron de Sickengen (*d*), & qui ne donne aucun ſigne de magnétiſme, devient néanmoins attirable à l'aimant, dès qu'elle eſt comminuée & réduite en très petites parties; la préſence du fer eſt donc conſtante dans ce minéral, & la préſence

---

(*d*) La platine, même la plus épurée, contient toujours du fer. M. le comte de Milly, par une lettre datée du 18 Novembre 1781, me marque » qu'ayant oublié pendant trois à quatre ans, un morceau de platine purifiée par M. le Baron de Sikengen, & qu'il avoit laiſſée dans de l'eau forte la plus pure; pendant tout ce temps, il s'y étoit rouillé, & que l'ayant retiré, il avoit étendu la liqueur qui reſtoit dans le vaſe, dans un peu d'eau diſtillée, & qu'y ayant ajouté de l'alkali phlogiſtiqué, il avoit obtenu ſur-le champ un précipité très abondant, ce qui prouve indubitablement que la platine la plus pure & que M. de Sikengen aſſure être dépouillée de tout fer, en contient encore, & que par conſéquent le fer entre dans ſa compoſition.

d'une matière auſſi denſe que l'or y eſt également & évidemment auſſi conſtante; & quelle peut être cette matière denſe ſi ce n'eſt pas de l'or? Il eſt vrai que juſqu'ici l'on n'a pu tirer de la platine, par aucun moyen, l'or, ni même le fer qu'elle contient, & que pour qu'il y eût ſur l'eſſence de ce minéral démonſtration complète, il faudroit en avoir tiré & ſéparé le fer & l'or, comme on ſépare ces métaux après les avoir alliés; mais ne devons-nous pas conſidérer, & ne l'ai-je pas dit, que le fer n'étant point ici dans ſon état ordinaire, & ne s'étant uni à l'or qu'après avoir perdu preſque toutes ſes propriétés, à l'exception de ſa denſité & de ſon magnétiſme, il ſe pourroit que l'or s'y trouvât de même dénué de ſa ductilité, & qu'il n'eût conſervé, comme le fer, que ſa ſeule denſité, & dès-lors ces deux métaux qui compoſent la platine, ſont tous deux dans un état inacceſſible à notre art, qui ne peut agir ſur eux, ni même nous les faire reconnoître en nous les préſentant dans leur état ordinaire? Et n'eſt-ce pas par cette raiſon que nous ne pouvons tirer ni le fer ni l'or de la platine, ni par conſéquent ſéparer ces métaux, quoiqu'elle ſoit compoſée de tous deux? Le fer en effet n'y eſt pas dans ſon état ordinaire, mais tel qu'on le voit dans le ſablon ferrugineux qui accompagne toujours la platine; ce ſablon, quoique très magnétique, eſt infuſible, inattaquable à la rouille, inſoluble dans les acides; il a perdu toutes les propriétés par leſquelles nous pouvions l'attaquer, il ne lui eſt reſté que ſa denſité & ſon magnétiſme, propriétés par leſ-

quelles nous ne pouvons néanmoins le méconnoître. Pourquoi l'or que nous ne pouvons de même tirer de la platine, mais que nous y reconnoissons aussi évidemment par sa densité, n'auroit-il pas éprouvé comme le fer, un changement qui lui auroit ôté sa ductilité & sa fusibilité ; l'un est possible comme l'autre, & ces productions d'accidens, quoique rares, ne peuvent-elles pas se trouver dans la Nature ? Le fer en état de parfaite ductilité, est presque infusible, & ce pourroit être cette propriété du fer qui rend l'or dans la platine très réfractaire ; nous pouvons aussi légitimement supposer que le feux violent d'un volcan, ayant converti une mine de fer en mâchefer & en sablon ferrugineux magnétique, & tel qu'il se trouve avec la platine, ce feu aura en même temps, & par le même excès de force, détruit dans l'or toute ductilité ? Car cette qualité n'est pas essentielle, ni même inhérente à ce métal, puisque la plus petite quantité d'étain ou d'arsenic la lui enlève ; & d'ailleurs, sait-on ce que pourroit produire sur ce métal, un feu plus violent qu'aucun de nos feux connus ? Pouvons-nous dire si dans ce feu de volcan, qui n'a laissé au fer que son magnétisme, & à l'or sa densité, il n'y aura pas eu des fumées arsenicales qui auront blanchi l'or, & lui auront ôté toute sa ductilité, & si cet alliage du fer & de l'or, imbus de la vapeur d'arsenic, ne s'est pas fait par un feu supérieur à celui de notre art ? Devons-nous donc être surpris de ne pouvoir rompre leur union ; & doit-on faire un métal nouveau, propre & particu-

lier, une ſubſtance ſimple, d'une matière qui eſt évidemment mixte, d'un composé formé par accident en deux ſeuls lieux de la terre, d'un composé qui préſente à-la-fois, la denſité de l'or & le magnétiſme du fer, d'une ſubſtance en un mot qui a tous les caractères d'un alliage, & aucun de ceux d'un métal pur?

Mais comme les alliages faits par la Nature, ſont encore du reſſort de l'Hiſtoire Naturelle, nous croyons devoir, comme nous l'avons fait pour les métaux, donner ici les principales propriétés de la platine: quoique très denſe elle eſt très peu ductile, preſque infuſible ſans addition, ſi fixe au feu qu'elle n'y perd rien ou preſque rien de ſon poids, inaltérable & réſiſtante à l'action des élémens humides, indiſſoluble comme l'or, dans tous les acides ſimples (*e*), & ſe laiſſant diſſoudre

---

(*e*) *Nota.* M. Tillet, l'un de nos plus ſavans Académiciens, & très exact Obſervateur, a reconnu que, quoique la platine ſoit indiſſoluble en elle même par les acides ſimples, elle ſe diſſout néanmoins par l'acide nitreux pur, lorſqu'elle eſt alliée avec de l'argent & de l'or. Voici la note qu'il a bien voulu me communiquer à ce ſujet: » j'ai annoncé, dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, *année* 1779, que la platine ſoit brute, ſoit rendue ductile par les procédés connus, eſt diſſoluble dans l'acide nitreux pur, lorſqu'elle eſt alliée avec une certaine quantité d'or & d'argent. Afin que cet alliage ſoit complet, il faut le faire par le moyen de la coupelle, & en employant une quantité convenable de plomb. On traite alors, par la

comme lui, par la double puissance des acides nitreux & marins réunis.

L'or mêlé avec le plomb le rend aigre, la platine produit le même effet; mais on a pré-

---

voie du départ, le bouton composé des trois métaux, comme un mélange simple d'or & d'argent ; la dissolution de l'argent & de la platine est complète, la liqueur est transparente, & il ne reste que l'or au fond du matras, soit dans un état de division, si on a mis beaucoup d'argent, soit en forme de cornet bien conservé, si on n'a mis que trois ou quatre parties d'argent égales à celle de l'or. Il est vrai que si on emploie trop de platine dans cette opération, l'or mêlé avec elle la défend un peu des attaques de l'acide nitreux, & il en conserve quelques parties. Il faut un mélange parfait des trois métaux pour que l'opération réussisse complètement : s'il se trouve quelques parties dans l'alliage où il n'y ait pas assez d'argent pour que la dissolution ait lieu, la platine résiste, comme l'or, à l'acide, & reste avec lui dans le précipité ; mais si on ne met dans l'alliage qu'un douzième de platine, ou encore mieux, un vingt-quatrième de l'or qu'on emploie, alors on parvient à dissoudre le total de la platine, & l'or, mis en expérience, ne conserve exactement que son poids. Il n'en est pas ainsi d'un alliage dans lequel il n'entre que de l'argent & de la platine : la dissolution n'en est proprement une que pour l'argent ; la liqueur reste trouble & noirâtre, malgré une longue & forte ébullition ; il se fait un précipité noir & abondant au fond du matras, qui n'est que de la platine réduite en poudre, & subdivisée en une infinité de particules, comme elle l'étoit dans l'argent avant qu'il fût dissous. Cependant si

tendu qu'elle ne se séparoit pas en entier du plomb comme l'or, dans la coupelle, au plus grand feu de nos fourneaux, dès-lors le plomb adhère plus fortement à la platine que l'or dont il se sépare en entier, ou presque en entier (*f*); on peut même reconnoître par l'augmentation de son poids, la quantité de plomb qu'elle a saisi & qu'elle retient si puissamment, que l'opération de la coupelle ne peut l'en séparer; cette quantité, selon M. Schœffer, est de deux ou trois pour cent; cet habile Chimiste, qui le premier a travaillé la platine, dit avec raison, qu'au miroir ar-

---

on laisse reposer la liqueur pendant quelques jours, elle s'éclaircit & devient d'une couleur brune. qu'elle doit sans doute à quelques parties de la platine qu'elle a dissoutes, ou qu'elle tient en suspension. Il paroît donc que, dans cette opération, c'est à la présence seule de l'or qu'est due la dissolution réelle & assez prompte de la platine par l'acide nitreux pur; que l'argent ne contribue qu'indirectement à cette dissolution; qu'il la facilite à la vérité; mais que sans l'or, il ne sert qu'à procurer une division mécanique de la platine, & encore cette division n'a-t-elle lieu que parce que l'argent dissous lui-même, ne peut plus conserver la platine subdivisée, avec laquelle il faisoit corps ».

(*f*) « L'or le plus pur ne se sépare jamais parfaitement du plomb dans la coupelle; si vous faites passer un gros d'or fin à la coupelle dans une quantité quelconque de plomb, le bouton d'or, quelque brillant qu'il soit, pésera toujours un peu plus d'un gros ». *Remarque communiquée par M. Tillet.*

dent, c'eſt-à-dire, à un feu ſupérieur à celui de nos fourneaux, on vient à bout d'en ſéparer tout le plomb & de la rendre pure; elle ne diffère donc ici de l'or, qu'en ce qu'étant plus difficile à fondre, elle ſe coupelle auſſi plus difficilement.

En mêlant partie égale de platine & de cuivre, on les fond preſque auſſi facilement que le cuivre ſeul, & cet alliage eſt à-peu-près auſſi fuſible que celui de l'or & du cuivre; elle ſe fond un peu moins facilement avec l'argent, il en faut trois parties ſur une de platine, & l'alliage qui réſulte de cette fonte, eſt aigre & dur; on peut en retirer l'argent par l'acide nitreux, & avoir ainſi la platine ſans mélange, mais néanmoins avec quelque perte: elle peut de même ſe fondre avec les autres métaux; & ce qui eſt très remarquable, c'eſt que le mélange d'une très petite quantité d'arſenic, comme d'une vingtième ou d'une vingt-quatrième partie, ſuffit pour la faire fondre preſque auſſi aiſément que nous fondons le cuivre; il n'eſt pas même néceſſaire d'ajouter des fondans à l'arſenic, comme lorſqu'on le fond avec le fer ou le cuivre, il ſuffit ſeul pour opérer très promptement la fuſion de la platine, qui cependant n'en devient que plus aigre & plus caſſante: enfin lorſqu'on la mêle avec l'or, il n'y a pas moyen de les ſéparer ſans intermède, parce que la platine & l'or ſont également fixes au feu, & ceci prouve encore que la nature de la platine tient de très près à celle de l'or: ils ſe fondent enſemble aſſez aiſément; leur union eſt toujours intime &

conſtante, & de même qu'on remarque des ſurfaces dorées dans la platine qui nous vient en grenailles on voit auſſi des filets ou petites veines d'or dans la platine fondue; quelques Chimiſtes prétendent même que l'or eſt un diſſolvant de la platine, parce qu'en effet, ſi l'on ajoute de l'or à l'eau régale, la diſſolution de la platine ſe fait beaucoup plus promptement & plus complètement, & ceci, joint à ce que nous avons dit de ſa diſſolution par l'acide nitreux, eſt encore une preuve & un effet de la grande affinité de la platine avec l'or; on a trouvé néanmoins le moyen de ſéparer l'or de la platine, en mêlant cet alliage avec l'argent (*a*), & ce moyen eſt aſſez ſûr

---

(*g*) » Lorſqu'on a mêlé de l'or avec de la platine, il y a un moyen sûr de les ſéparer, celui du départ, en ajoutant au mélange trois fois autant d'argent, ou environ, qu'il y a d'or; l'acide nitreux diſſout l'argent & la platine, & l'or tout entier en eſt ſéparé; on verſe enſuite de l'acide marin ſur la liqueur chargée de l'argent & de la platine, ſur-le-champ on a un précipité de l'argent ſeul; &, comme on a formé par-là une eau régale, la platine n'en eſt que mieux maintenue dans la liqueur qui ſurnage l'argent précipité. Pour obtenir enſuite la platine, on fait évaporer ſnr un bain de ſable la liqueur qui la contient, & on traite le réſidu par le flux noir, en y ajoutant de la chaux de cuivre propre à raſſembler ces particules de platine; on lamine après cela le bouton de cuivre qu'on a retiré de l'opération, & on le fait diſſoudre à froid dans de l'eſprit de nitre affoibli; la platine ſe précipite au fond du matras, & après un recuit, elle

pour qu'on ne doive plus craindre de voir le titre de l'or altéré par le mélange de la platine.

L'or est précipité de sa dissolution par le vitriol de fer, & la platine ne l'est pas; ceci fournit un moyen de séparer l'or de la platine, s'il s'y trouvoit artificiellement allié, mais cet intermède ne peut rien sur leur alliage naturel. Le mercure qui s'amalgame si puissamment avec l'or, ne s'unit point avec la platine ; ceci fournit un second moyen de reconnoître l'or falsifié par le mélange de la platine; il ne faut que réduire l'alliage en poudre, & la présenter au mercure qui s'emparera de toutes les particules d'or, & ne s'attachera point à celle de la platine.

---

s'annonce avec ses caractères métalliques, mais avec un déchet de moitié ou environ, sur la quantité de platine qu'on a employée. Voilà le procédé que j'ai suivi & par lequel on voit que je n'ai rien pu perdre par un défaut de soins; après des opérations réitérées, on parvient à réduire la platine à peu de grains, & enfin à la perdre totalement. Ces expériences annoncent que la platine se décompose & n'est pas un métal simple; la matière noire & ferrugineuse se montre à chaque opération, & se trouve mêlée avec celle qui a conservé l'état métallique ; cette matière noirâtre, qui n'a pu reprendre les caractères métalliques, est fort légère & ne se précipite qu'avec peine ; on ne croiroit jamais qu'elle eût appartenu à un métal aussi pesant que la platine ; quatre ou cinq grains de cette matière décomposée ont le volume d'une noisette ». *Note de M. Tillet.*

Ces différences entre l'or & la platine, sont peu considérables en comparaison des rapports de nature que ces deux substances ont l'une avec l'autre; la platine ne s'est trouvée que dans des mines d'or, & seulement dans deux endroits particuliers, & quoique tirée de la même mine, sa substance n'est pas toujours la même; car, en essayant sous le marteau plusieurs grains de platine, telle qu'on nous l'envoie, j'ai reconnu que quelques-uns de ces grains s'étendoient assez facilement, tandis que d'autres se brisoient sous une percussion égale; cela seul suffiroit pour faire voir que ce n'est point un métal natif & d'une nature univoque, mais un mélange équivoque, qui se trouve plus ou moins aigre, selon la quantité & la qualité des matières alliées

Quoique la platine soit blanche à-peu-près comme l'argent, sa dissolution est jaune, & même plus jaune que celle de l'or; cette couleur augmente encore à mesure que la dissolution se sature, & devient à-la-fois tout-à-fait rouge; cette dernière couleur ne provient-elle pas du fer toujours uni à la platine (*b*)? En faisant évaporer lentement cette

---

(*h*) La platine se dissout dans l'eau régale, qui doit être composée de parties égales d'acide nitreux & d'acide marin. Il en faut environ seize parties pour une partie de platine, & il faut qu'elle soit aidée de la chaleur. . . La dissolution prend une couleur jaune qui passe au rouge-brun-foncé; il reste au fond du vaisseau des matières étrangères qui étoient mêlées à la platine, & particuliè-

dissolution, on obtient un sel cristallisé, semblable au sel d'or; la dissolution noircit de même la peau, & laisse aussi précipiter la platine, comme l'or, par l'éther & par les autres huiles éthérées; enfin son sel reprend, comme celui de l'or, son état métallique, sans addition ni secours.

Le produit de la dissolution de la platine paroît différer de l'or dissous, en ce que le précipité de platine, fait par l'alkali volatil, ne devient pas fulminant comme l'or; mais aussi peut-être que si l'on joignoit une petite quantité de fer à la dissolution d'or, le précipité ne seroit pas fulminant; je présume de même que c'est par une cause semblable que le précipité de la platine par l'étain, ne se colore pas de pourpre comme celui de l'or; & dans le vrai, ces différences sont si légères en comparaison des grands & vrais rapports que la platine a constamment avec l'or, qu'elles ne suffisent pas à beaucoup près pour faire un métal à part & indépendant, d'une matière qui n'est très-vraisemblablement qu'altérée par le mélange du fer & de quelques vapeurs arsénicales; car, quoique notre art ne puisse rendre à ces deux métaux altérés leur première essence, il ne faut pas conclure de son

rement du sable magnétique. La dissolution de la platine fournit, par le refroidissement, de petits cristaux opaques de couleur jaune & d'une saveur âcre; ces cristaux se fondent imparfaitement au feu, l'acide se dissipe, & il reste une chaux grise-obscure. *Elémens de Chimie, par M. de Morveau, tome II, pages 266 & 267.*

impuiſſance à l'impoſſibilité; ce ſeroit prétendre que la Nature n'a pu faire ce que nous ne pouvons défaire, & nous devrions plutôt nous attacher à l'imiter qu'à la contredire.

Aucun acide ſimple, ni même le ſublimé corroſif ni le ſoufre n'agiſſent pas plus ſur la platine que ſur l'or, mais le foie du ſoufre les diſſout également; toutes les ſubſtances métalliques la précipitent comme l'or, & ſon précipité conſerve & même ſa couleur & ſon brillant métallique; elle s'allie comme l'or avec tous les métaux & les demi-métaux.

La différence la plus ſenſible qu'il y ait entre les propriétés ſecondaires de l'or & de la platine, c'eſt la facilité avec laquelle il s'amalgame avec le mercure, & la réſiſtance que la platine oppoſe à cette union; il me ſemble que c'eſt par le fer & par l'arſenic, dont la platine eſt intimement pénétrée, que l'or aura perdu ſon attraction avec le mercure qui, comme l'on ſait, ne peut s'amalgamer avec le fer, & encore moins avec l'arſenic; je ſuis donc perſuadé qu'on pourra toujours donner la raiſon de toutes ces différences, en convenant avec moi que la platine eſt un or dénaturé par le mélange intime du fer & d'une vapeur d'arſenic.

La platine mêlée en parties égales avec l'or, exige un feu violent pour ſe fondre; l'alliage eſt blanchâtre, dur, aigre & caſſant; néanmoins en le faiſant recuire, il s'étend un peu ſous le marteau; ſi on met quatre parties d'or ſur une de platine, il ne faut pas un ſi grand degré de feu pour les fondre, l'alliage conſerve à-peu-près la couleur de l'or, & l'on

a obſervé qu'en général, l'argent blanchit l'or beaucoup plus que la platine; cet alliage de quatre parties d'or ſur une de platine, peut s'étendre en lames minces ſous le marteau.

Pour fondre la platine & l'argent mêlés en parties égales, il faut un feu très violent, & cet alliage eſt moins brillant & plus dur que l'argent pur, il n'a que peu de ductilité, ſa ſubſtance eſt grenue, les grains en ſont aſſez gros, & paroiſſent mal liés; & lors même que l'on met ſept ou huit parties d'argent ſur une de platine, le grain de l'alliage eſt toujours groſſier; on peut par ce mélange faire criſtalliſer très aiſément l'argent en fuſion (*c*), ce qui démontre le peu d'affinité de ce métal avec la platine, puiſqu'il ne contracte avec elle qu'une union imparfaite.

Il n'en eſt pas de même du mélange de la platine avec le cuivre, c'eſt de tous les métaux celui avec lequel elle ſe fond le plus

---

(*i*) » Les criſtalliſations conſtantes de l'argent où il eſt entré de la platine, ſemblent indiquer réellement le peu d'affinité qu'il y a entre ces deux métaux, il paroît que l'argent tend à ſe ſéparer de la platine. On a infailliblement des criſtalliſations d'argent bien prononcées, en fondant huit parties d'argent pur avec une partie de platine, & en les paſſant à la coupelle. J'ai remis, pour le Cabinet du Roi, des boutons de deux gros ainſi criſtalliſées à leur ſurface; la loupe la moins forte d'un microſcope fait diſtinguer nettement les petites pyramides de l'argent ». *Remarque communiquée par M. Tillet.*

facilement; mêlés à parties égales, l'alliage en eſt dur & caſſant; mais ſi l'on ne met qu'une huitième ou une neuvième partie de platine, l'alliage eſt d'une plus belle couleur que celle du cuivre; il eſt auſſi plus dur, & peut recevoir un plus beau poli, il réſiſte beaucoup mieux à l'impreſſion des élémens humides, il ne donne que peu ou point de vert-de-gris, & il eſt aſſez ductile pour être travaillé à-peu-près comme le cuivre ordinaire. On pourroit donc, en alliant le cuivre & la platine dans cette proportion, eſſayer d'en faire des vaſes de cuiſine, qui pourroient ſe paſſer d'étamage, & qui n'auroient aucune des mauvaiſes qualités du cuivre, de l'étain & du plomb.

La platine, mêlée avec quatre ou cinq fois autant de fonte de fer, donne un alliage plus dur que cette fonte, & encore moins ſujet à la rouille, il prend un beau poli; mais il eſt trop aigre pour pouvoir être mis en œuvre comme l'alliage du cuivre. M. Lewis, auquel on doit ces obſervations, dit auſſi que la platine ſe fond avec l'étain en toutes proportions, depuis parties égales juſqu'à vingt-quatre parties d'étain ſur une de platine, & que ces alliages ſont d'autant plus durs & plus aigres, que la platine eſt en plus grande quantité, en ſorte qu'il ne paroît pas qu'on puiſſe les travailler : il en eſt de même des alliages avec le plomb, qui même exigent un feu plus violent que ceux avec l'étain. Cet habile Chimiſte a encore obſervé que le plomb & l'argent ont tant de peine à s'unir avec la

platine, qu'il tombe toujours une bonne partie de la platine au fond du creuset, dans sa fusion avec ces deux métaux, qui de tous ont par conséquent le moins d'affinité avec ce minéral.

Le bismuth, comme le plomb, ne s'allie qu'imparfaitement avec la platine, & l'alliage qui en résulte est cassant au point d'être friable : mais de la même manière que dans les métaux, le cuivre est celui avec lequel la platine s'unit le plus facilement, il se trouve que des demi-métaux, c'est le zinc avec lequel elle s'unit aussi le plus parfaitement; cet alliage de la platine & du zinc ne change point de couleur, & ressemble au zinc pur; il est seulement plus ou moins bleuâtre, selon la proportion plus ou moins grande de la platine dans le mélange, il ne se ternit point à l'air, mais il est plus aigre que le zinc qui, comme l'on sait, s'étend sous le marteau : ainsi cet alliage de la platine & du zinc, quoique facile, n'offre encore aucun objet d'utilité; mais si l'on mêle quatre parties de laiton ou cuivre jaune avec une partie de platine, l'union paroît s'en faire d'une manière intime, la substance de l'alliage est compacte & fort dure; le grain en est très fin & très serré, & il prend un poli vif qui ne se ternit point à l'air; sans être bien ductile, cet alliage peut néanmoins s'étendre assez sous le marteau, pour pouvoir s'en servir à faire des miroirs de télescope, & d'autres petits ouvrages dont le poli doit résister aux impressions de l'air.

J'ai

J'ai cru pouvoir avancer il y a quelques années (*k*), & je crois pouvoir ſoutenir encore aujourd'hui, que la platine n'eſt point un métal pur, mais ſeulement un alliage d'or & de fer, produit accidentellement & par des circonſtances locales; comme tous nos Chimiſtes, d'après MM. Schœffer & Lewis, avoient ſur cela pris leur parti, qu'ils en avoient parlé comme d'un nouveau métal parfait, ils ont cherché des raiſons contre mon opinion, & ces raiſons m'ont paru ſe réduire à une ſeule objection que je tâcherai de ne pas laiſſer ſans réponſe : « Si la platine, dit un de nos plus habiles Chimiſtes (*l*), » étoit un alliage d'or & de fer, elle devroit » reprendre les propriétés de l'or à proportion » qu'on détruiroit, & qu'on lui enleveroit » une plus grande quantité de ſon fer, & il » arrive préciſément le contraire; loin d'acquérir la couleur jaune, elle n'en devient » que plus blanche, & les propriétés par leſquelles elle diffère de l'or, n'en ſont que » plus marquées. » Il eſt très vrai que ſi l'on mêle de l'or avec du fer dans leur état ordinaire, on pourra toujours les ſéparer en quelque doſe qu'ils ſoient alliés, & qu'à meſure qu'on détruira & enlèvera le fer, l'alliage reprendra la couleur de l'or, & que ce dernier métal reprendra lui-même toutes ſes propriétés dès que le ſer en ſera ſéparé; mais

---

(*k*) Supplémens, *tome I*, in-4°. *pages* 301 *& ſuiv.*

(*l*) M. Macquer.

n'ai-je pas dit & répété que le fer, qui ſe trouve ſi intimement uni à la platine, n'eſt pas du fer dans ſon état ordinaire de métal, qu'il eſt au contraire, comme le ſablon ferrugineux, qui ſe trouve mêlé avec la platine, preſque entièrement dépouillé de ſes propriétés métalliques, puiſqu'il eſt preſque infuſible, qu'il réſiſte à la rouille, aux acides, & qu'il ne lui reſte que la propriété d'être attirable à l'aimant: dès lors l'objection tombe, puiſque le feu ne peut rien ſur cette ſorte de fer; tous les ingrédiens, toutes les combinaiſons chimiques ne peuvent ni l'altérer ni le changer, ni lui ôter ſa qualité magnétique, ni même le ſéparer en entier de la platine avec laquelle il reſte conſtamment & intimement uni; & quoique la platine conſerve ſa blancheur & ne prenne point la couleur de l'or, après toutes les épreuves qu'on lui a fait ſubir, cela n'en prouve que mieux que l'art ne peut altérer ſa nature; ſa ſubſtance eſt blanche & doit l'être en effet, en la ſuppoſant, comme je le fais, compoſée d'or dénaturé par l'arſenic, qui lui donne cette couleur blanche, & qui, quoique très volatil, peut néanmoins y être très fixément uni, & même plus intimement qu'il ne l'eſt dans le cuivre dont on ſait qu'il eſt très difficile de le ſéparer.

Plus j'ai combiné les obſervations générales & les faits particuliers ſur la nature de la platine, plus je me ſuis perſuadé que ce n'eſt qu'un mélange accidentel d'or imbu de vapeurs arſenicales, & d'un fer brûlé autant qu'il eſt poſſible, auquel le feu a par conſé-

quent enlevé toutes ses propriétés métalliques, à l'exception de son magnétisme ; je crois même que les Physiciens qui réfléchiront sans préjugé sur tous les faits que je viens d'exposer, seront de mon avis, & que les Chimistes ne s'obstineront pas à regarder comme un métal pur & parfait, une matière qui est évidemment alliée avec d'autres substances métalliques. Cependant voyons encore de plus près les raisons sur lesquelles ils voudroient fonder leur opinion.

En recherchant les différences de l'or & de la platine jusques dans leur décomposition, on a observé, 1°. que la dissolution de la platine dans l'eau régale ne teint pas la peau, les os, les marbres & pierres calcaires en couleur pourpre, comme le fait la dissolution de l'or, & que la platine ne se précipite pas en poudre couleur de pourpre, comme l'or précipité par l'étain ; mais ceci doit-il nous surprendre, puisque la platine est blanche & que l'or est jaune? 2°. L'esprit-de-vin & les autres huiles essentielles, ainsi que le vitriol de fer, précipitent l'or & ne précipitent pas la platine ; mais il me semble que cela doit arriver, puisque la platine est mêlée de fer avec lequel le vitriol martial & les huiles essentielles ont plus d'affinité qu'avec l'eau régale, & qu'en ayant moins avec l'or, elles le laissent se dégager de sa dissolution. 3°. Le précipité de la platine par l'alkali volatil, ne devient pas fulminant comme celui de l'or, cela ne doit pas encore nous étonner ; car cette précipitation produite par l'alkali, est plus qu'imparfaite, attendu que la dissolution

reste toujours colorée & chargée de platine ; qui, dans le vrai, est plutôt calcinée que dissoute dans l'eau régale : elle ne peut donc pas, comme l'or dissous & précipité, saisir l'air que fournit l'alkali volatil, ni par conséquent devenir fulminante. 4°. La platine traitée à la coupelle, soit par le plomb, le bismuth ou l'antimoine, ne fait point l'*éclair* comme l'or, & semble retenir une portion de ces matières ; mais cela ne doit-il pas nécessairement arriver, puisque sa fusion n'est pas parfaite, & qu'un mélange avec une matière déjà mélangée, ne peut produire une substance pure ; telle que celle de l'or, quand il fait l'éclair ? Ainsi toutes ces différences, loin de prouver que la platine est un métal simple & différent de l'or, semblent démontrer au contraire, que c'est un or dénaturé par l'alliage intime d'une matière ferrugineuse également dénaturée ; & si notre art ne peut rendre à ces métaux leur première forme, il ne faut pas en conclure que la substance de la platine ne soit pas composée d'or & de fer, puisque la présence du fer y est démontrée par l'aimant, & celle de l'or par la balance.

Avant que la platine fût connue en Europe, les Espagnols, & même les Américains, l'avoient fondue en la mêlant avec des métaux, & particulièrement avec le cuivre & l'arsenic ; ils en avoient fait différens petits ouvrages qu'ils donnoient à plus bas prix que de pareils ouvrages en argent ; mais avec quelque métal qu'on puisse allier la platine, elle en détruit ou du moins diminue toujours la ductilité ;

elle les rend tous aigres & caſſans ; ce qui ſemble prouver qu'elle contient une petite quantité d'arſenic, dont on ſait qu'il ne faut qu'un grain pour produire cet effet ſur une maſſe conſidérable de métal : d'ailleurs il paroît que, dans ces alliages de la platine avec les métaux, la combinaiſon des ſubſtances ne ſe fait pas d'une manière intime, c'eſt plutôt une agrégation qu'une union parfaite ; & cela ſeul ſuffit pour produire l'aigreur de ces alliages.

M. de Morveau, auſſi ſavant Phyſicien qu'habile Chimiſte, dit avec raiſon, que la denſité de la platine (*m*) n'eſt pas conſtante, qu'elle varie même ſuivant les différens procédés qu'on emploie pour la fondre, quoiqu'elle n'y prenne certainement aucun alliage (*n*); ce fait ne démontre-t-il pas deux choſes ? la première, que la denſité eſt ici d'autant moindre que la fuſion eſt plus imparfaite, & qu'elle ſeroit peut-être égale à celle de l'or, ſi l'on pouvoit réduire la platine en fonte parfaite ; c'eſt ce que nous avons tâché de faire en en faiſant paſſer quelques

---

(*m*) Selon M. Briſſon, la platine en grenaille ne pèſe que 1092 livres 2 onces le pied cube, tandis que la platine fondue & écrouie pèſe 1423 livres 9 onces, ce qui ſurpaſſe la denſité de l'or battu & écroui, qui ne pèſe que 1355 livres 5 onces. Si cette détermination eſt exacte, on doit en inférer que la platine fondue eſt ſuſceptible d'une plus grande compreſſion que l'or.

(*n*) Elémens de Chimie, *tome I, page* 119.

livres à travers les charbons dans un fourneau d'aſpiration (*o*) : la ſeconde, c'eſt que cet alliage de fer & d'or, produit par un accident de nature, n'eſt pas, comme les métaux,

---

(*o*) » Il eſt impoſſible de fondre la platine ou or blanc dans un creuſet, ſans addition. Il réſiſte à un feu auſſi vif, & même plus fort que celui qui fond les meilleurs creuſets..... Il fondroit beaucoup plus aiſément ſur les charbons, ſans creuſet; mais on ne peut le traiter ainſi, quand on n'en a pas une livre, & j'étois dans ce cas. Le phlogiſtiqūe des charbons ne contribue en aucune manière à la fuſion de ce métal; mais leur chaleur animée, par le ſoufflet de forge, eſt beaucoup plus forte que celle du creuſet ». *Deſcription de l'or blanc, &c. par M. Schœffer, Journal étranger, mois de Novembre* 1757. — J'ai penſé ſur cela comme M. Schœffer, & j'ai cru que je viendrois à bout de fondre parfaitement la platine en la faiſant paſſer à travers les charbons ardens, & en aſſez grande quantité pour pouvoir la recueillir en fonte; M. de Morveau a bien voulu conduire cette opération en ma préſence; pour cela, nous avons fait conſtruire, au mois d'Août dernier, 1781, une eſpèce de haut fourneau de treize pieds huit pouces de hauteur totale diviſée en quatre parties égales; ſavoir, la partie inférieure, de forme cylindrique, de vingt pouces de haut ſur vingt pouces de diamètre, formée de trois dalles de pierre calcaire poſées ſur une pierre de même nature, creuſée égèrement en fond de chaudière, ce cylindre étoit percé vers le bas de trois ouvertures diſpoſées aux ſommets 'ún triangle équilatéral inſcrit; chacune de ces ouvertures oit de huit pouces de longueur ſur dix de hauteur, &

d'une denſité conſtante, mais d'une denſité variable, & réellement différente ſuivrnt les circonſtances, en ſorte que telle platine eſt plus ou moins peſante que telle autre, tan-

---

défendue à l'extérieur par des murs en brique, à la manière des gardes-tirans des fours à porcelaine.

La ſeconde partie du fourneau formée de dalles de même pierre, étoit en cône de douze pouces de hauteur, ayant au bas vingt pouces de diamètre & neuf pouces au-deſſus; les dalles de ces deux parties étoient entretenues par des cercles de fer.

La troiſième partie formant un tuyau de neuf pouces de diamètre & de cinq pieds de long, fut conſtruite en briques.

Un tuyau de tôle de neuf pouces de diamètre & ſix pieds de hauteur, placé ſur le tuyau de briques, formoit la quatrième & dernière partie du fourneau; on avoit pratiqué une porte vers le bas pour la commodité du chargement.

Ce fourneau ainſi conſtruit, on mit le feu vers les quatre heures du ſoir, il tira d'abord aſſez bien; mais ayant été chargé de charbon juſqu'aux deux tiers du tuyau de briques, le feu s'éteignit, & on eût aſſez de peine à le rallumer & à faire deſcendre les charbons qui s'engorgeoient; l'humidité eut ſans doute auſſi quelque part à cet effet; ce ne fut qu'à minuit que le tirage ſe rétablit, on l'entretient juſqu'à huit heures du matin en chargeant de charbon à la hauteur de cinq pieds ſeulement, & bouchant alternativement un des tiſards pour augmenter l'activité des deux autres.

Alors on jeta dans ce fourneau treize onces de platine mêlée avec quatre livres de verre de bouteille pulvériſé

dis que dans tout vrai métal, la densité est égale dans toutes les parties de sa substance.

M. de Morveau a reconnu, comme moi &

& tamisé, & on continua de charger de charbon à la même hauteur de cinq pieds au-dessus du fond.

Deux heures après on ajouta même quantité de platine & de verre pilé.

On aperçut vers le midi quelques scories à l'ouverture des tisards ; elles étoient d'un verre grossier, tenace, pâteux, & présentoient à leur surface des grains de platine non attaqués ; on fit rejeter dans le fourneau toutes celles que l'on put tirer.

On essaya de boucher à la fois deux tisards, & l'élévation de la flamme fit voir que le tirage en étoit réellement augmenté, mais les cendres qui s'amonceloient au fond, arrêtant le tirage, on prit le parti de faire jouer un très gros soufflet en introduisant la buse dans un des tisards, les autres bouchés, & pour lors on enleva le tuyau de tôle qui devenoit inutile.

On reconnut vers les cinq heures du soir que les cendres étoient diminuées ; les scories mieux fondues contenoient une infinité de petits globules de platine ; mais il ne fut pas possible d'obtenir un laitier assez fluide pour permettre la réunion des petits culots métalliques ; on arrêta le feu à minuit.

Le fourneau ayant été ouvert après deux jours de refroidissement, on trouva sur le fond une masse de scories grossières, formées des cendres vitrifiées & de quelques matières étrangères portées avec le charbon, la platine y étoit disséminée en globules de différentes grosseurs, quelques-uns du poids de vingt-cinq à trente grains, tous avec

avec moi, que la platine eſt en elle-même magnétique, indépendamment du ſablon ferrugineux dont elle eſt extérieurement mêlée, & quelquefois environnée; comme cette obſervation a été contredite, & que Schœffer a prétendu qu'en faiſant ſeulement rougir la platine, elle ceſſoit d'être attirable à l'aimant; que d'autres Chimiſtes en grand nombre ont dit qu'après la fonte elle étoit abſolument inſenſible à l'action magnétique, nous ne pouvons nous diſpenſer de préſenter ici le réſultat des expériences, & les faits relatifs à ces aſſertions.

---

très attirables à l'aimant : on obſervera dans quelques parties des ſcories, une eſpèce de criſtalliſation en rayons divergens, comme l'asbeſte ou l'hématite ſtriée. La chaleur avoit été ſi violente, que dans tout le pourtour intérieur, la pierre du fourneau étoit complètement calcinée de trois pouces & demi d'épaiſſeur, & même entamée en quelques endroits par la vitrification.

Les ſcories pulvériſées furent débarraſſées par un lavage en grande eau, de toutes les parties de chaux & même d'une portion de la terre. On mit toute la matière reſtante dans un très grand creuſet de plomb noir, avec une addition de ſix livres d'alkali extemporané; ce creuſet fut placé devant les ſoufflets d'une chaufferie; en moins de ſix heures le creuſet fut percé du côté du vent; & il fallut arrêter le feu, parce que la matière qui en ſortoit couloit au-devant des ſoufflets.

On reconnut le lendemain à l'ouverture du creuſet que la maſſe vitreuſe qui avoit coulé & qui étoit encore attachée au creuſet, tenoit une quantité de petits culots de

MM. Macquer & Baumé aſſurent avoir reconnu : « Qu'en pouſſant à un très grand feu » pendant cinquante heures la coupellation » de la platine, elle avoit perdu de ſon poids, » ce qui prouve que tout le plomb avoit paſſé » à la coupelle avec quelque matière qu'il » avoit enlevée, d'autant que cette platîne » paſſée à cette forte épreuve de coupelle » étoit devenue aſſez ductile pour s'étendre » ſous le marteau » (*p*). Mais s'il étoit bien conſtant que la platine perdît de ſon poids à la coupellation, & qu'elle en perdît d'autant plus que le feu eſt plus violent & plus

---

platine du poids de ſoixante à quatre-vingts grains chacun; & qui étoient formés de globules refondus; ces culots étoient de même très magnétiques, & pluſieurs préſentoient à leur ſurface des élémens de criſtalliſation. Le reſte de la platine étoit à peine aglutiné.

On pulvériſera groſſièrement toute la maſſe, & en y promenant le barreau aimanté, on en retira près de onze onces de platine, tant en globules qu'en pouſſière métallique; cette expérience fut faite aux forges de Buffon, & en même temps nous répétâmes, dans mon laboratoire de Montbard, l'expérience de la platine malléable; on fit diſſoudre un globule de platine dans l'eau régale; on précipita la diſſolution par le ſel ammoniac, le précipité mis dans un creuſet au feu d'une petite forge, fut promptement revivifié, quoique ſans fuſion complète. Il s'étendit très bien ſous le marteau; & les parcelles, atténuées & diviſées dans le mortier d'agathe, ſe trouvèrent encore ſenſibles à l'aimant.

(*p*) Dictionnaire de Chimie, article *Platine*.

long-temps continué ; cette coupellation de cinquante heures n'étoit encore qu'imparfaite, & n'a pas réduit la platine à son état de pureté : « On n'étoit pas encore parvenu, dit » avec raison M. de Morveau, à achever la cou- » pellation de la platine, lorsque nous avons » fait voir qu'il étoit possible de la rendre » complète au moyen d'un feu de la dernière » violence. M. de Buffon a inséré dans ses » Supplémens (*q*) le détail de ces expérien- » ces qui ont fourni un bouton de platine » pure, & absolument privée de plomb & » de tout ce qu'il auroit pu scorifier ; & il » faut observer que cette platine manifesta » encore un peu de sensibilité à l'action du » barreau aimanté lorsqu'elle fut réduite en » poudre, ce qui annonce que cette propriété » lui est essentielle, puisqu'elle ne peut dé- » pendre ici de l'alliage d'un fer étranger (*r*). »

(*q*) Supplément à l'Histoire Naturelle, *tome I*, *in*-4°.

(*r*) Elémens de Chimie, *tome I*, *page*, 219. » Il n'est pas possible, dit ailleurs M. de Morveau, de supposer que la portion de platine d'abord traitée par le nitre & ensuite par l'acide vitriolique, fût un fer étranger à la platine elle-même, puisqu'il est évident qu'il auroit été calciné à la première détonation, & que nous avions eu l'attention de ne soumettre à la seconde opération que la platine qui avoit reçu le brillant métallique ; cette réflexion nous a engagés à traiter une troisième fois les cinq cents grains restans, & le résultat a été encore plus satisfaisant. Le creuset ayant été tenu plus long-temps au feu, la platine étoit comme aglutiné au-dessous de la matière saline, la

On ne doit donc pas regarder la platine comme un métal pur, ſimple & parfait, puiſqu'en la purifiant autant qu'il eſt poſſible, elle contient toujours des parties de fer qui la rendent ſenſible à l'aimant. M. de Morveau a fondu la platine, ſans addition d'aucune matière métallique, par un fondant composé de huit parties de verre pulvériſé, d'une partie de borax calciné, & d'une demi-partie de pouſſière de charbon. Ce fondant vitreux & ſalin fond

---

leſſive étoit plus colorée & comme verdâtre, & la pouſſière noire plus abondante : l'acide vitriolique, bouilli ſur ce qui étooit reſté ſur le filtre, étoit ſenſiblement plus chargé, & la platine en état de métal, réduite à trente-cinq grains, compris quelques écailles qui avoient l'apparence de fer brûlé, & qui étoient beaucoup plus larges qu'aucun des grains de platine. Une autre circonſtance bien digne de remarque, c'eſt que dans ces trente-cinq grains on découvre aiſément, à la ſeule vue, nombre de paillettes de couleur d'or, tandis qu'auparavant nous n'en avions aperçu aucune, même avec le ſecours de la loupe. . . . .

Nous avons fait digérer dans l'eau régale la pouſſière noire qui avoit été ſéparée par les lavages ; elle a fourni une diſſolution paſſablement chargée, qui avoit tous les caractères d'une diſſolution de platine, qui a donné ſur-le-champ un beau précipité jaune-pâle, par l'addition de la diſſolution du ſel ammoniac, ce qui n'arrive pas à la diſſolution de fer dans le même acide mixte ; la liqueur pruſſienne ſaturée l'a colorée en vert, & la fécule bleue a été pluſieurs jours à ſe raſſembler ». *Elémens de Chimie, par M. de Morveau, tome II, pages* 155 *& ſuiv.*

également les mines de fer & celles de tous les autres métaux (*s*), & après cette fusion où il n'entre ni fer ni aucun autre métal, la platine broyée dans un mortier d'agathe étoit encore attirable à l'aimant. Ce même habile Chimiste est le premier qui soit venu à bout d'allier la platine avec le fer forgé, au moyen du fondant que nous venons d'indiquer : cet alliage du fer forgé avec la platine, est d'une extrême dureté, il reçoit un très-beau poli qui ne se ternit point à l'air, & ce seroit la matière la plus propre de toutes à faire des miroirs de télescope (*t*).

Je pourrois rapporter ici les autres expériences par lesquelles M. de Morveau s'est assuré que le fer existe toujours dans la platine la plus purifiée; on les lira avec satisfaction dans son excellent Ouvrage (*u*); on y trouvera entr'autres choses utiles, l'indication d'un moyen sûr & facile de reconnoître si l'or a été falsifié par le mélange de la platine; il suffit pour cela de faire dissoudre

---

(*s*) Idem, *tome I*, *page* 227.

(*t*) La platine est de tous les métaux le plus propre à faire les miroirs des télescopes, puisqu'elle résiste, aussi-bien que l'or, aux vapeurs de l'air, qu'elle est compacte fort dense, sans couleur & plus dure que l'or, que le défaut de ces deux propriétés rend inutile pour cet usage. *Description de l'or blanc, par M. Schæffer; Journa étranger, mois de Novembre* 1757.

(*u*) Voyez les Elémens de Chimie, *tome II*, *pages* 57 *& suivantes.*

dans l'eau régale, une portion de cet or suspect, & d'y jeter quelques gouttes d'une dissolution de sel ammoniac, il n'y aura aucun précipité si l'or est pur, & au contraire, il se fera un précipité d'un beau jaune, s'il est mêlé de platine; on doit seulement avoir attention de ne pas étendre la dissolution dans beaucoup d'eau (*x*); c'est en traitant le précipité de la platine, par une dissoution concentrée de sel ammoniac, & en lui faisant subir un feu de la dernière violence, qu'on peut la rendre assez ductile pour s'étendre sous le marteau, mais dans cet état de plus grande pureté, lorsqu'on la réduit en poudre, elle est encore attirable à l'aimant; la platine est donc toujours mêlée de fer, & dès-lors on ne doit pas la regarder comme un métal simple : cette vérité, déjà bien constatée, se confirmera encore par toutes les expériences qu'on voudra tenter pour s'en assurer. M. Margraff a précipité la platine par plusieurs substances métalliques; aucune de ces précipitations ne lui a donné la platine en état de métal, mais toujours sous la forme d'une poudre brune; ce fait n'est pas le moins important de tous les faits qui mettent ce minéral hors de la classe des métaux simples.

M. Lewis assure que l'arsenic dissout aisément la platine; M. de Morveau, plus exact dans ses expériences, a reconnu que cette

(*x*) Voyez les Elémens de Chimie, *tome II*, *pages* 269 & 314.

diſſolution n'étoit qu'imparfaite, & que l'arſenic corrodoit plutôt qu'il ne diſſolvoit la platine, & de tous les eſſais qu'il a faits ſur ces deux minéraux, joints enſemble, il conclut qu'il y a entr'eux une très grande affinité, « ce qui ajoute, dit-il, aux faits qui » établiſſent déjà tant de rapports entre la » platine & le fer; » mais ce dernier fait ajoute auſſi un degré de probabilité à mon idée, ſur l'exiſtence d'une petite quantité d'arſenic dans cette ſubſtance compoſée de fer & d'or.

A tous ces faits qui me ſemblent démontrer que la platine n'eſt point un métal pur & ſimple, mais un mélange de fer & d'or tous deux altérés, & dans lequel ces deux métaux ſont intimement unis, je dois ajouter une obſervation qui ne peut que les confirmer : il y a des mines de fer, tenant or & argent, qu'il eſt impoſſible même avec ſeize parties de plomb, de réduire en ſcories fluides; elles ſont toujours pâteuſes & filantes, & par conſéquent l'or & l'argent qu'elles contiennent, ne peuvent s'en ſéparer pour ſe joindre au plomb. On trouve en une infinité d'endroits, des ſables ferrugineux tenant de l'or; mais juſqu'à préſent on n'a pu, par la fonte en grand, en ſéparer aſſez d'or pour payer les frais; le fer qui ſe reſſuſcite retient l'or, ou bien l'or reſte dans les ſcories (*y*); cette

(*y*) Traité de la fonte des mines de Schlutter, *tome I*, *pages* 183 & 184. — *Nota.* On doit néanmoins obſerver

union intime de l'or avec le fer dans ces sablons ferrugineux, qui, tous sont très magnétiques & semblables au sablon de la platine, indiquent que cette même union peut bien être encore plus forte dans la platine où l'or a souffert, par quelques vapeurs arsenicales, une altération qui l'a privé de sa ductilité : & cette union est d'autant plus difficile à rompre, que ni l'un ni l'autre de ces métaux, n'existe dans la platine en leur état de nature, puisque tous deux y sont dénués de la plupart de leurs propriétés métalliques.

« Toutes les expériences que j'ai faites sur » la platine, m'écrit M. Tillet, me conduisent » à croire qu'elle n'est point un métal simple, que le fer y domine, mais qu'elle ne » *contient point d'or.* » Quelque confiance que j'aie aux lumières de ce savant Académicien, je ne puis me persuader que la partie dense de la platine, ne soit pas essentiellement de l'or, mais de l'or altéré, & auquel notre art n'a pu jusqu'à présent rendre sa première forme : ne seroit-il pas plus qu'étonnant qu'il

---

que le procédé indiqué par M. Hellot, d'après Schlutter, n'est peut-être pas le meilleur qu'on puisse employer pour tirer l'or & l'argent du fer. M. de Grignon dit qu'il faut scorifier par le soufre, rafraîchir par le plomb & coupeler ensuite; il assure que le sieur Vatrin a tiré l'or du fer avec quelque bénéfice, & qu'il en a traité dans un an quarante milliers qui venoient des forges de M. de la Blouze en Nivernois & Berry, d'une veine de fer qui a cessé de fournir de ce minéral aurifère.

exiſtât en deux ſeuls endroits du monde, une matière auſſi peſante que l'or, qui ne ſeroit pas de l'or? & que cette matière ſi denſe qu'on voudroit ſuppoſer différente de l'or, ne ſe trouvât néanmoins que dans des mines d'or? je le répète, ſi la platine ſe trouvoit, comme les autres métaux, dans toutes les parties du monde, ſi elle ſe trouvoit en mines particulières, & dans d'autres mines que celles d'or, je pourrois penſer alors avec M. Tillet, qu'elle ne contient point d'or, & qu'il exiſte en effet une autre matière à-peu-près auſſi denſe que l'or dont elle ſeroit compoſée avec un mélange de fer, & dans ce cas, on pourroit la regarder comme un ſeptième métal, ſur-tout ſi l'on pouvoit parvenir à en ſéparer le fer; mais juſqu'à ce jour, tout me ſemble démontrer ce que j'ai oſé avancer le premier, que ce minéral n'eſt point un métal ſimple, mais ſeulement un alliage de fer & d'or. Il me paroît même qu'on peut prouver par un ſeul fait, que cette ſubſtance denſe de la platine, n'eſt pas une matière particulière eſſentiellement différente de l'or; puiſque le ſoufre ou ſa vapeur agit ſur tous les métaux, à l'exception de l'or, & que n'agiſſant point du tout ſur la platine, on doit en conlure que la ſubſtance denſe de ce minéral, eſt de même eſſence que celle de l'or, & l'on ne peut pas objecter que par la même raiſon la platine ne contienne pas du fer, ſur lequel l'on ſait que le ſoufre agit avec grande énergie, parce qu'il faut toujours ſe ſouvenir que le fer contenu dans la platine, n'eſt point dans ſon état métallique, mais réduit en ſablon

magnétique, & que dans cet état le ſoufre ne l'attaque pas plus qu'il attaque l'or.

M. le baron de Sickengen, homme auſſi recommandable par ſes qualités perſonnelles & ſes dignités que par ſes grandes connoiſſances en Chimie, a communiqué à l'Académie des Sciences en 1778, les obſervations & les expériences qu'il avoit faites ſur la platine; & je fais ici volontiers l'éloge de ſon travail, quoique je ne ſois pas d'accord avec lui ſur quelques points que nous avons probablement vus d'une manière différente. Par exemple, il annonce par ſon expérience 21, que le nitre en fuſion n'altère pas la platine; je ne puis m'empêcher de lui faire obſerver que les expériences des autres Chimiſtes, & en particulier celles de M. de Morveau, prouvent le contraire, puiſque la platine, ainſi traitée, ſe laiſſe attaquer par l'acide vitriolique & par l'eau-forte (z).

L'Expérience 22 de M. le baron de Sickengen, paroît confirmer le ſoupçon que j'ai toujours eu que la platine ne nous arrive pas telle qu'elle ſort de la mine, mais ſeulement après avoir paſſé ſous la meule, & très probablement après avoir été ſoumiſe à l'amalgame; les globules de mercure que M. Schœffer & M. le comte de Milly ont remarqué dans celle qu'ils traitoient, viennent à l'appui de cette préſomption que je crois fondée.

(z) Voyez les Elémens de Chimie par M. de Morveau, *tome II*, *pages* 152 *& ſuiv.*

J'obſerverai au ſujet de l'Expérience 55 de M. le baron de Sickengen, qu'elle avoit été faite auparavant, & publiée dans une Lettre qui m'a été adreſſée par M. de Morveau, & qui eſt inſérée dans le Journal de Phyſique, *tome VI*, *page* 193 ; ce que M. de Sickengen a fait de plus que M. de Morveau, c'eſt qu'ayant opéré ſur une plus grande quantité de platine, il a pu former un barreau d'un culot plus gros que celui que M. de Morveau n'a pu étendre qu'en une petite lame.

Je ne peux me diſpenſer de remarquer auſſi que le principe poſé pour ſervir de baſes aux conſéquences de l'Expérience 56, ne me paroît pas juſte; car un alliage même fait par notre art, peut avoir ou acquérir des propriétés différentes dans les ſubſtances alliées, & par conſéquent la platine pourroit s'allier au mercure, ſans qu'on pût en conclure qu'elle ne contient pas de fer, & même cette Expérience 56, eſt peut-être tout ce qu'il y a de plus fort pour prouver au moins l'impoſſibilité de priver la platine de tout fer, puiſque cette platine revivifiée que l'on nous donne pour la plus pure, & qui éprouve une ſorte de décompoſition par le mercure, produit une poudre noire martiale, attirable à l'aimant, & avec laquelle on peut faire le bleu de Pruſſe : or pour conclure, comme le fait l'illuſtre Auteur (*Expérience* 59), que l'analyſe n'a point de priſe ſur la platine, il auroit fallu répéter ſur le produit de l'Expérience 59, les épreuves ſur le produit de l'Expérience 56, & démontrer qu'il ne donnoit plus ni poudre noire ni atomes magné-

tiques, ni bleu de Prusse; sans cela le procédé qui fait l'amalgame à chaud, n'est plus qu'un procédé approprié qui ne décide rien.

J'observe encore que l'Expérience 64, donne un résultat qui est plus d'accord avec mon opinion qu'avec celle de l'Auteur; car par l'addition du mercure, le fer, comme la platine, se sépare en poudre noire, & cela seul suffit pour infirmer les conséquences qu'on voudroit tirer de cette expérience : enfin, si nous rapprochons les aveux de cet habile Chimiste qui ne laisse pas de convenir : » Que » la platine ne peut jamais être privée de » tout fer.... Qu'il n'est pas prouvé qu'elle » soit homogène.... Qu'elle contient cinq » treizièmes de fer qu'on peut retirer pro» gressivement par des procédés très com» pliqués; qu'enfin il faut, avant de rien » décider, répéter sur la platine réduite tou» tes les expériences qu'il a faites sur la pla» tine brute. » Il nous paroît qu'il ne devoit pas prononcer contre ses propres présomptions, en assurant, comme il le fait, que la platine n'est pas un alliage, mais un métal simple.

M. Bowles, dans son Histoire Naturelle de l'Espagne, a inséré les expériences & les observations qu'il étoit plus à portées que personne de faire sur cette matière, puisque le Gouvernement lui avoit fait remettre une grande quantité de platine pour l'éprouver; néanmoins il nous apprend peu de choses, & il attaque mon opinion par de petites raisons; » en 1753, dit-il, le Ministre me fit

» livrer une quantité suffisante de platine avec » ordre de soumettre cette matière à mes expé- » riences, & de donner mon avis sur le bon » & le mauvais usage qu'on pourroit en faire; » cette platine qu'on me remit étoit accom- » pagné de la note suivante : *dans l'Evêché* » *de Popayan suffragant de Lima, il y a beaucoup* » *de mines d'or, & une entr'autres nommée* choco; » *dans une partie de la montagne se trouve en* » *grande quantité une espècce de sable que ceux du* » *pays appellent* platine *ou* or blanc; en exa- » minant cette matière, je trouvai qu'elle » étoit fort pesante & mêlée de quelques » grains d'or couleur de suie..... Après avoir » séparé les grains d'or, j'ai trouvé que la » platine étoit plus pesante que l'or à 20 karats; » en ayant fait battre quelques grains sous » le marteau, je vis qu'ils s'étendoient de » cinq ou six fois leur diamètre, & qu'ils » restoient blancs comme l'argent; mais les » ayant envoyés à un Batteur-d'or, ils se brisè- » rent sous les pilons..... Je voulus fondre » cette platine à un feu très violent, mais les » grains ne firent que s'aglutiner..... J'essayai » de la dissoudre par les acides; le vitrioli- » que & le nitreux ne l'attaquèrent point, » mais l'acide marin parut l'entamer, & ayant » versé une bonne dose de sel ammoniac sur » cet acide, je vis toute la platine se préci- » piter en une matière couleur de brique; » enfin, après un grand nombre d'expérien- » ces raisonnées, je suis parvenu à faire avec » la platine du véritable *bleu de Prusse*. Ayant » reconnu par ces même expériences, que la » platine contenoit un peu de fer, & m'étant

» souvenu que dans mes premières opérations
» les grains de platine exposés à un feu vio-
» lent, avoient contracté entr'eux une adhé-
» rence très superficielle, puisqu'il ne falloit
» qu'un coup assez léger pour les séparer, je
» conclus que cette adhérence étoit l'effet
» de la fusion d'une couche déliée de fer
» qui les recouvroit, & que la substance
» métallique intérieure n'y avoit aucune part
» & ne contenoit point de fer. » Nous ne croyons pas qu'il soit nécessaire de nous arrêter ici pour faire sentir le foible de ce raisonnement, & le faux de la conséquence qu'en tire M. Bowles; cependant il insiste, & se munissant de l'autorité des Chimistes qui ont regardé la platine comme un nouveau métal simple & parfait, il argumente assez longuement contre moi : « Si la platine, dit-il, étoit
» un composé d'or & de fer, comme le dit
» M. de Buffon, elle devroit conserver toutes
» les propriétés qui résultent de cette com-
» position, & cependant une foule d'expé-
» riences prouve le contraire. » Cet habile Naturaliste n'a pas fait attention que j'ai dit expressément, que le fer & l'or de la platine n'étoient pas dans leur état ordinaire, comme dans un alliage artificiel, & s'il eût considéré sans préjugé ses propres expériences, il eût reconnu que toutes prouvent la présence & l'union intime du sablon ferrugineux & magnétique avec la platine, & qu'aucune ne peut démontrer le contraire. Au reste, comme les expériences de M. Bowles sont presque toutes les mêmes que celles des autres Chimistes, & que je les ai exposées & discutées ci-de-

vant, je ne le ſuivrai plus loin, que pour obſerver que malgré ſes objections contre mon opinion, il avoue néanmoins : « Que » quoiqu'il ſoit perſuadé que la platine eſt un » métal *ſui generis*, & non pas un ſimple mélan- » ge d'or & de fer, il n'oſe malgré cela pro- » noncer affirmativement ni l'un ni l'autre, » & que quoique la platine ait des propriétés » différentes de celles de tous les autres mé- » taux connus, il ſait trop combien nous » ſommes éloignés de connoître ſa véritable » nature. »

Au reſte, M. Bowles termine ce chapitre ſur la platine, par quelques obſervations intéreſſantes : » La platine, dit-il, que je dois » au célèbre Don Antonio de Ulloa, eſt une » matière qui ſe rencontre dans des mines » qui contiennent de l'or ; elle eſt unie ſi » étroitement avec ce métal, qu'elle lui ſert » comme de matrice, & que ce n'eſt qu'avec » beaucoup d'efforts, & à grands coups, qu'on » parvient à les ſéparer ; en ſorte ſi la platine » abonde à un certain point dans une mine, » on eſt forcé de l'abandonner, parce que les » frais & les travaux néceſſaires pour faire la » ſéparation des deux métaux, abſorberoient » le profit.

» Les ſeules mines d'où l'on tire la platine, » ſont celles de la nouvelle Grenade, & en » particulier celles de Choco & de Barbacoa » ſont les plus riches. *Il eſt remarquable que cette » matière ne ſe trouve dans aucune autre mine, ſoit » du Pérou, ſoit du Chily, ſoit du Mexique.* Au » reſte, la platine ſe trouve dans les ſuſdites » mines, *non-ſeulement en maſſe*, mais auſſi en

» grains séparés comme des grains de sable.
» Enfin il faut être réservé à tirer des con-
» séquences trop générales des expériences
» qu'on auroit faites sur une pareille quan-
» tité de platine *tirée d'un seul endroit de la mine*;
» expériences qui pourrroient être démenties
» par d'autres expériences faites sur celles
» d'un autre endroit des mêmes mines.....
» remarquant, continue M. Bowles, que la
» platine contenoit du fer, & que le cobalt
» en contient aussi, qu'on trouve beaucoup
» de grains d'or de couleur de suie mêlés avec
» la platine, que cette espèce nouvelle de
» sable métallique est unique dans le monde,
» qu'elle se trouve en abondance dans une
» montagne aux environs d'une mine d'or,
» & qu'il y a beaucoup de volcans dans ce
» pays; je me suis persuadé que la montagne
» renferme du cobalt, comme celle de la
» vallée de Gistan, dans les pyrénées d'Ar-
» ragon, que le feu d'un valcan aura fait
» évaporer l'arsenic & aura formé quelque
» chose de semblable au régule de cobalt;
» que ce régule se fond & se mêle avec l'or,
» quoiqu'il contienne du fer, & que le feu
» appliqué pendant un grand nombre de siè-
» cles, privant la matière de sa fusibilité,
» aura formé ce sable métallique.... que les
» grains d'or de forme irrégulière & de cou-
» leur de suie, sont aussi l'effet du feu d'un
» volcan lorsqu'il s'éteint; que les grains de
» platine qui contractent addhérence, à cause
» de la couche légère de fer étendue à leur
» surface, sont le résultat de la décomposition
» du fer dans le grand nombre de siècles qui
» se

» ſe ſont écoulés depuis que le volcan s'eſt » éteint ; & que ceux qui n'ont point cette » couche ferrugineuſe, n'ont pas eu aſſez de » temps depuis l'extinction du volcan pour » l'acquérir. Cela paroîtra un ſonge à plu- » ſieurs ; mais je ſuis le grand argument de » M. de Buffon (*a*). » M. Bowles a raiſon de dire qu'il ſuit mon grand argument ; cet argument conſiſte, en effet, en ce que la platine n'eſt point, comme les métaux, un produit primitif de la Nature, mais une ſimple production accidentelle, qui ne ſe trouve qu'en deux endroits dans le monde entier ; que cet accident, comme je l'ai dit, a été produit par le feu des volcans, & ſeulement ſur des mines d'or mêlées de fer, tous deux dénaturés par l'action continuée d'un feu très violent ; qu'à ce mélange de fer & d'or, il ſe ſera joint quelques vapeurs arſenicales, qui auront fait perdre à l'or ſa ductilité, & que de ces combinaiſons très naturelles, & cependant accidentelles, aura réſulté la formation de la platine. Ces dernières obſervations de M. Bowles, loin d'infirmer mon opinion, ſemblent au contraire la confirmer pleinement ; car elles indiquent dans la platine, non-ſeulement le mélange du fer, mais la préſence de l'arſenic : elles annoncent que la platine d'un endroit n'eſt pas de même qualité que celle d'un autre endroit ; elles prouvent qu'elle ſe trouve en maſſe dans deux ſeules mines d'or, ou en grains & grenailles dans des

(*a*) Hiſtoire Naturelle d'Eſpagne, *chapitre de la Platine.*

montagnes toutes composées du sablon ferrugineux, & toujours près des mines d'or & dans des contrées volcanisées : la vérité de mon opinion me paroît donc plus démontrée que jamais, & je suis convaincu que plus on fera de recherches sur l'Histoire Naturelle de la platine, & d'expériences sur sa substance, plus on reconnoîtra qu'elle n'est point un métal simple ni d'une essence pure, mais un alliage de fer & d'or dénaturés, tant par la violence & la continuité d'un feu volcanique, que par le mélange des vapeurs sulphureuses & arsenicales, qui auront ôté à ces métaux la couleur & leur ductilité.



DU COBALT.

De tous les minéraux métalliques, le cobalt eſt peut-être celui dont la nature eſt la plus maſquée, les caractères les plus ambigus & l'eſſence la moins pure; les mines de cobalt, très différentes entre elles, n'offrent d'abord aucun caractère commun, & ce n'eſt qu'en les travaillant au feu qu'on peut les reconnoître par un effet très remarquable, unique & qui conſiſte à donner aux émaux une belle couleur bleue. Ce n'eſt auſſi que pour obtenir ce beau bleu pue l'on recherche le cobalt; il n'a aucune autre propriété dont on puiſſe faire un uſage utile, ſi ce n'eſt peut-être en l'alliant avec d'autres minéraux métalliques (*a*). Ses mines ſont aſſez rares & toujours chargées d'une grande quantité de matières étrangères; la plupart contiennent plus d'arſenic que de cobalt, & dans toutes, le fer eſt ſi intimement lié au cobalt, qu'on ne peut l'en ſéparer; le biſmuth ſe trouve auſſi aſſez ſouvent interpoſé dans la ſubſtance de ces mines; on y a reconnu de l'or, de l'argent, du cuivre, & quelquefois toutes ces matières

(*a*) M. Beaumé dit, dans ſa Chimie expérimentale, avoir fait entrer le cobalt dans un alliage pour des robinets de fontaine, que cet alliage pouvoit ſe mouler parfaitement, & n'étoit ſujet à aucune eſpèce de rouille.

& d'autres encore s'y trouvent mêlées ensemble, sans compter les pyrites qui sont aussi souvent intimement unies à la substance du cobalt. Le nombre de ces variétés est donc si grand, non-seulement dans les différentes mines de cobalt, mais aussi dans une seule & même mine, que les nomenclateurs en Minéralogie ont cru devoir en faire plusieurs espèces, & même en séparer absolument un autre minéral qui n'étoit pas connu avant le travail des mines de cobalt; ils ont donné le nom de *nickel* (*b*) à cette substance qui diffère en effet du cobalt, quoiqu'elle ne se trouve qu'avec lui. Tous deux peuvent se réduire en un régule dont les propriétés sont assez différentes pour qu'on puisse les regarder comme deux différentes sortes de minéraux métalliques.

Le régule de cobalt n'affecte guère de figure régulière (*c*), & n'a pas de forme déterminée; ce régule est très pesant, d'une couleur grise assez brillante, d'un tissu serré, d'une substance compacte & d'un grain fin; sa sur-

---

(*b*) Cronstedt a donné le nom de *Nickel* à cette substance, parce qu'elle se trouve dans les mines de Cobalt que les Allemands nomment *Kupfernickel*. M. Bergman observe que, quoiqu'on trouve fréquemment du cobalt natif, il est toujours uni au fer, à l'arsenic & au nickel. *Opuscules chimiques*, *tome II*, *dissertation* 24.

(*c*) M. l'abbé Mongez assure néanmoins avoir obtenu un régule de cobalt en cristaux composés de faisceaux réguliers. *Journal de Physique*, 1781.

face prend en peu de temps, par l'impreſſion de l'air, une teinte roſacée ou couleur de fleurs de pêcher; il eſt aſſez dur & n'eſt point du tout ductile; ſa denſité eſt néanmoins plus grande que celle de l'étain, du fer & du cuivre; elle eſt à très peu-près égale à la denſité de l'acier (*d*). Ce régule du colbalt & celui du nickel ſont, après le biſmuth, les plus peſantes des matières auxquelles on a donné le nom de *demi-métaux*, & l'on auroit certainement mis le biſmuth, le cobalt & le nickel au rang des métaux s'ils avoient eu de la ductilité; ce n'eſt qu'à cauſe de ſa très grande denſité que l'on a placé le mercure avec les métaux, & parce qu'on a en même temps ſuppoſé que ſa fluidité pouvoit être conſidérée comme l'extrême de la ductilité.

Les minières de cobalt s'annoncent par des efflореſcences à la ſurface du terrein; ces efflореſcences ſont ordinairement rougeâtres & aſſez ſouvent diſpoſées en étoiles ou en rayons divergens qui quelquefois ſe croiſent Nous donnerons ici l'indication du petit nombre de ces mines que nos obſervateurs ont reconnues en France & dans les Pyrénées, aux confins de l'Eſpagne; mais c'eſt dans la Saxe & dans quelques autres provinces de l'Allemagne qu'on a commencé à travailler, & que l'on travaille encore avec ſuccès &

(*d*) La peſanteur ſpécifique du régule du cobalt eſt de 81119; celle du régule du nickel de 78070; & la peſanteur ſpécifique de l'acier écroui & trempé eſt de 78180; celle du fer forgé n'eſt que de 77880.

profit les mines de cobalt ; & ce ſont les Minéralogiſtes allemands qui nous ont donné le plus de lumières ſur les propriétés de ce minéral, & ſur la manière dont on doit le traiter.

Le premier & le plus sûr des indices extérieurs (*e*) qui peuvent annoncer une mine prochaine de cobalt, eſt donc une efflоreſcence minérale, couleur de roſe, de ſtructure radiée à laquelle on a donné le nom de *fleurs de cobalt* ; quelquefois cette matière n'eſt point en forme de fleurs rouges, mais en poudre & d'une couleur plus pâle ; mais le ſigne le plus certain, & par lequel on pourra reconnoître le véritable cobalt eſt la terre bleue qui l'accompagne quelquefois, & au défaut de cet indice, ce ſera la couleur bleue qu'il donne lorſqu'il eſt réduit en verre ; car ſi la mine qui paroît être de cobalt ſe convertit en verre noir, ce ne ſera que de la pyrite ; ſi le verre eſt d'une couleur rouſſe ; ce ſera de la mine de cuivre ; au lieu que la mine de cobalt donnera toujours un verre bleu de ſaphir ; c'eſt probablement par cette reſſemblance à la couleur du ſaphir qu'on a donné à ce verre bleu de cobalt le nom de *ſaphre* ou *ſaffre*. Au reſte, on a auſſi appelé *ſaffre* la chaux de cobalt qui eſt en poudre rougeâtre, & qui ne provient que de la calcination de la mine de cobalt ; le ſaffre qui eſt dans le commerce, eſt toujours mêlé de

---

(*e*) Tranſactions philoſophiques, N°. 396, *Novembre* 1726.

ſable quarzeux qu'on ajoute en fraude pour en augmenter la quantité, & ce ſaffre ou chaux rougeâtre de cobalt donne auſſi par la fuſion le même bleu que le verre de cobalt, & c'eſt à ce verre bleu de ſaffre que l'on donne le nom de *ſmalt.*

Pour obtenir ce verre avec ſa belle couleur, on fait griller la mine de cobalt dans un fourneau où la flamme eſt reverbérée ſur la matière minérale réduite en poudre, ou du moins concaſſée; ce fourneau doit être ſurmonté de cheminées tortueuſes, dans leſquelles les vapeurs qui s'élèvent puiſſent être retenues en s'attachant à leurs parois; ces vapeurs s'y condenſent en effet, & s'y accumulent en grande quantité ſous la forme d'une poudre blanchâtre que l'on détache en la raclant; cette poudre eſt de l'arſenic dont les mines de cobalt ſont toujours mêlées; elles en fourniſſent en ſi grande quantité par la ſimple torréfaction, que tout l'arſenic blanc, qui eſt dans le commerce, vient des fourneaux où l'on grille des mines de cobalt; & c'eſt le premier produit qu'on en tire.

La matière calcinée qui reſte dans le fourneau, après l'entière ſublimation des vapeurs arſénicales, eſt une chaux trop réfractaire, pour être fondue ſeule; il faut y ajouter du ſable vitreſcible, ou du quartz qu'on aura fait auparavant torréfier pour les pulvériſer; ſur une partie de chaux de cobalt, on met ordinairement deux ou trois parties de cette poudre vitreuſe à laquelle on ajoute une partie de ſalin pour accélérer la fuſion; ce mélange ſe met dans de grands creuſets pla-

cés dans le fourneau, & pendant les dix ou douze heures de feu qui sont nécessaires pour la vitrification, on remue souvent la matière pour en rendre le mélange plus égal & plus intime; & lorsqu'elle est entièrement & parfaitement fondue, on la prend toute ardente & liquide avec des cuillers de fer, & on la jette dans un cuvier plein d'eau, où, se refroidissant subitement, elle n'acquiert pas autant de dureté qu'à l'air, & devient plus aisée à pulvériser; elle forme néanmoins des masses solides qu'il faut broyer sous les pilons d'un bocard, & faire ensuite passer sous une meule pour la réduire enfin en poudre très fine & bien lavée, qui est alors du plus beau bleu-d'azur, & toute préparée pour entrer dans les émaux.

Comme les mines de cobalt sont fort mélangées & très différentes les unes des autres, & que même l'on donne vulgairement le nom de *cobalt* à toute mine mêlée de matières nuisibles (*f*), & sur-tout d'arsenic, on est forcé de les essayer pour les reconnoître, & s'as-

(*f*) La langue allemande a même attaché au mot de *Cobalt* ou *Cobolt*, l'idée d'un esprit souterrain, malfaisant & malin qui se plaît à effrayer & à tourmenter les Mineurs; & comme le minérai de cobalt, à raison de l'arsenic qu'il contient, ronge les pieds & les mains des ouvriers qui le travaillent, on a appelé en général *Cobalto* les mines dont l'arsenic fait la partie dominante. *Mémoire sur le Cobalt, par M. Saur, dans ceux des Savans étrangers, tome I.*

surer

ſurer ſi elles contiennent en effet le vrai cobalt que donne au verre le beau bleu. Il faut dans ces eſſais rendre les ſcories fort fluides & très nettes, pour juger de l'indenſité de la coulenr bleue que fournit la mine convertie d'abord en chaux & enſuite en verre; on doit donc commencer par la griller & la calciner, pour la mettre dans l'état de la chaux; il ſe trouve, à la vérité, quelques morceaux de minérai où le cobalt eſt aſſez pur pour n'avoir pas beſoin d'être grillé, & qui donnent leur bleu ſans cette préparation; mais ces morceaux ſont très rares, & communément le minérai de cobalt ſe trouve mêlé d'une plus ou moins grande quantité d'arſenic qu'il faut enlever par la ſublimation. Cette opération, quoique très ſimple, demande cependant quelques attentions; car il arrive aſſez ſouvent que par un feu de grillage trop fort, le minérai de cobalt perd quelques nuances de ſa belle couleur bleue; & de même il arrive que ce minérai ne peut acquérir cette couleur, s'il n'a pas été aſſez grillé pour l'exalter, & ce point précis eſt difficile à ſaiſir. Les unes de ces mines exigent beaucoup plus de temps & de feu que les autres, ce ne peut donc être que par des eſſais réitérés & faits avec ſoin, que l'on peut s'aſſurer à peu-près de la manière dont on doit traiter en grand telle ou telle mine particulière (*g*).

(*g*) On pèſe deux quintaux qu'on réduit en poudre groſſière; on les met dans un *teſt à rôtir*, ſous la mouffle

Dans quelques-unes on trouve une assez forte quantité d'argent, & même d'or, pour mériter un travail particulier, par lequel on en extrait ces métaux. Il faut pour cela ne

---

du fourneau ; on leur donne le degré de chaleur modéré dans le commencement, & de demi-heure en demi-heure on retire le test pour refroidir la matière & la mettre en poudre plus fine ; ce que l'on répète trois & quatre fois, ou jusqu'à ce qu'elle ne rende plus aucune odeur d'arsenic.

Le caillou qu'il faut joindre à cette matière pour en achever l'essai, doit être aussi calciné. On choisit le *silex* qui devient blanc par la calcination, & qui ne prend point de couleur tannée. On peut lui substituer un quartz bien cristallin ou un sable bien lavé, qu'il faut aussi calciner. On divise en deux parties égales le cobalt calciné ; à une de ces parties, on joint deux quintaux de cailloux ou de sable, & six quintaux de potasse. Après avoir mêlé le tout ensemble, on le met dans un creuset d'essai, que l'on place sur l'aire de la forge devant le soufflet ; aussitôt que le charbon dont on a rempli le foyer, formé avec des briques, est affaissé, & que le creuset est rouge, on peut commencer à souffler, parce qu'on ne risque rien par rapport au soulèvement du flux Dès qu'on a soufflé près d'une heure, on peut prendre avec nn fil de fer froid, un essai de la matière en fusion, & si l'on trouve que les scories soient tenaces & qu'elles filent, l'essai est achevé.... on le laisse encore au feu pendant quelques minutes. Quand on a cassé le creuset, on prend ces scories, on les broye & on les lave avec soin pour voir la couleur qu'elles donnent.

Si elle est trop intense, on refait un autre essai avec le second quintal de cobalt qu'on a rôti, & l'on y ajoute

calciner d'abord la mine de cobalt qu'à un feu modéré; s'il étoit violent, l'arsenic, qui s'en dégageroit brusquement, emporteroit avec lui une partie de l'argent & de l'or, lequel ne s'y trouve qu'allié avec l'argent (*h*).

---

trois quintaux de cailloux ou de sable. Si la couleur des scories de ce second essai est encore trop foncée, on répète ces essais jusqu'à ce qu'on ait trouvé la juste proportion du sable & la couleur qu'on veut avoir. C'est par ce moyen qu'on juge de la bonté du cobalt; car s'il colore beaucoup de sable ou de cailloux calcinés, il rend par conséquent beaucoup de couleur, & son prix augmente. *Schlutter, Traité de la fonte des mines, tome I, pages* 235 *&* 236.

(*h*) On met quatre quintaux de cobalt dans un vaisseau plat sous la mouffle; on l'agite, sans discontinuer, pendant la calcination; & quand il ne rend plus d'odeur d'arsenic, on le pèse pour connoître ce qu'il a perdu de son poids; ce déchet va ordinairement à vingt-cinq ou vingt-six pour cent; on fait scorifier ce qui reste avec neuf quintaux de plomb grenaillé dont on connoit la richesse en argent; & lorsque les scories sont bien fluides, on verse le tout dans le creux demi-sphérique d'une planche de cuivre rouge qu'on a frotté de craie. Les scories étant refroidies, on les détache avec le marteau du culot de plomb, que l'on met à la coupelle; on connoît par le bouton d'argent qui reste sur la coupelle, & dont on a soustrait l'argent des neuf quintaux de plomb, si ce cobalt mérite d'être traité pour fin. Il convient aussi de faire le départ de ce bouton de coupelle, parce qu'ordinairement l'argent qu'on trouve dans ce cobalt récèle un peu d'or. *Schlutter, Traité de la fonte des mines, tome I, page* 237.

Mais ces mines de cobalt qui contiennent une assez grande quantité de cet argent mêlé d'or, pour mériter d'être ainsi travaillées, sont très rares en comparaison de celles qui ne sont mêlées que d'arsenic, de fer & de bismuth, & avant de faire des essais qui ne laissent pas d'être coûteux, il faut tâcher de reconnoître les vraies mines de cobalt, & de les distinguer de celles qui ne sont que des minérais d'arsenic, de fer, &c. & si l'on ne peut s'en fier à cette connoissance d'inspection, il ne faut faire que des essais en petit (*i*), sur lesquels néanmoins on ne peut

---

(*i*) Pour éviter la dépense des essais en grand, il faut prendre une portion du cobalt que l'on veut essayer; on le pulvérise en poudre très fine; ensuite on le met dans un creuset large d'ouverture que l'on met dans un fourneau....... Il faut que le feu soit assez fort pour tenir toujours le creuset d'un rouge obscur; mais, dès que la matière paroît rouge, on l'agite de deux minutes en deux minutes...... Entre chaque agitation, on souffle dans le milieu du creuset à petits coups serrés avec un soufflet à main, comme on souffle sur l'antimoine qu'on emploie à purifier l'or...... C'est le moyen le plus prompt de chasser la fumée blanche arsénicale, sur-tout lorsqu'on n'a pas dessein d'essayer dans la suite ce cobalt pour le fin; car, sans le soufflet, l'arsenic seroit fort long-temps à s'évaporer. Quand il reste un peu de matière volatile dans le creuset, le cobalt qu'on y a mis, paroît s'éteindre, & devient obscur; mais il faut continuer à l'agiter jusqu'à ce qu'il ne répande plus de fumée blanche ni d'odeur d'ail; alors la calcination est finie...... Une once de

pas absolument compter; car, dans la même mine de cobalt, certaines parties du minéral sont souvent très différentes les unes des

---

cobalt ainsi calciné se trouve réduite à environ cinq gros.....

On met deux gros de ce cobalt calciné dans un petit matras; on y verse une once d'eau-forte, & environ trois gros d'eau commune : on place le matras sur des cendres très chaudes..... l'eau-forte se chargera de la partie colorante, si ce minéral en contient, & prendra en une heure ou deux de digestion, une couleur cramoisi sale; c'est la couleur que lui donne toujours le cobalt propre à faire l'azur, sur-tout s'il tient du bismuth. S'il ne contient pas de parties colorantes, elle restera blanche; s'il tient du cuivre, elle prendra une couleur verte....

Pour tirer la matière bleue du smalt, prenez cent grains de ce cobalt calciné, deux cents grains de sable bien lavé, deux cents grains de sel de soude purifié, & vingt à vigt-cinq grains de borax calciné. Après avoir bien mêlé ces matières dans un petit creuset d'essai bien bouché, mettez ce creuset sur l'aire d'une forge, ou encore mieux dans un petit fourneau de fonte quarré..... Faites agir le soufflet pendant une bonne demi-heure. Il n'y aura aucune effervescence si le cobalt a été bien calciné; laissez ce creuset un demi-quart d'heure dans le feu après la parfaite fusion, sans souffler, pour donner le temps à la matière vitrifiée de se rasseoir; retirez le creuset & le mettez refroidir à l'air; cassez-le quand il sera froid, vous trouverez toute la matière vitrifiée en un verre bleu-foncé si ce cobalt a donné une couleur rouge à l'eau-forte, ou au moins une couleur de feuille-morte. *Traité de la fonte dee mines de Schlutter, tome I, page* 238.

autres, & ne contiennent quelquefois qu'une si petite quantité de cobalt qu'on ne peut en faire usage (*k*).

La substance du cobalt est plus fixe au feu que celle des demi-métaux, même que celle du fer & des autres métaux imparfaits; aussi vient-on à bout de les séparer du cobalt en les sublimant & en les volatilisant par des feux de grillages réitérés. La fixité de cette substance approche de la fixité de l'or & de l'argent; car le régule de cobalt n'entre pas dans les pores de la coupelle, en sorte que si l'on expose à l'action du feu sur une coupelle, un mélange de plomb & de cobalt, le plomb seul pénétre les pores de la coupelle en se vitrifiant, tandis que le cobalt, réduit en scories, reste sur la coupelle ou est rejeté sur ses bords; ces scories de cobalt étant ensuite fondues avec des matières vitreuses, donnent le bleu qu'on nomme *saffre*, & lorsqu'on les mêle à parties égales avec l'alkali & le sable vitrescible, elles donnent l'émail bleu qu'on appelle *smalt*.

Le régule de cobalt peut s'allier avec la plupart des substances métalliques; il s'unit intimement avec l'or & le cuivre qu'il rend aigres & cassans; on ne l'allie que difficile-

(*k*) Une manière courte d'éprouver si une mine de cobalt fournira de beau bleu, c'est de la fondre dans un creuset avec deux ou trois fois son poids de borax qui deviendra d'un beau bleu si le cobalt est de bonne qualité. *Voyez l'Encyclopédie*, *article* Cobalt.

ment avec l'argent (*l*), le plomb & même avec l'arſenic, quoique ce ſel métallique ſe trouve toujours mêlé par ſa nature dans la mine de cobalt ; il en eſt de même du biſmuth qui ſe refuſe à toute union avec le régule de cobalt ; & quoiqu'on trouve ſouvent le biſmuth mêlé dans les mines de cobalt ; il ne lui eſt point uni d'une manière intime, mais ſimplement interpoſé dans la mine de cobalt ſans la pénétrer ; &, au contraire, lorſque le cobalt eſt une fois joint au ſoufre par l'intermède des alkalis, ſon union avec le biſmuth eſt ſi intime, qu'on ne peut les ſéparer que par les acides, tandis qu'en même temps le cobalt ne contracte avec le ſoufre qu'une très légère union, & qu'on peut toujours les ſéparer l'un de l'autre, par un ſimple feu de torréfaction qui enlève le ſoufre & le réduit en vapeurs.

Le mercure qui mouille ſi bien l'or & l'argent, ne peut s'attacher au cobalt ni s'y mêler par la trituration aidée même de la chaleur ; ainſi la fixité du régule de cobalt,

(*l*) Si l'on fait fondre enſemble deux parties de cobalt avec une partie d'argent, on trouve l'argent au bas & le cobalt au-deſſus, ſimplement attachés l'un à l'autre ; cependant l'argent devient plus caſſant, il eſt d'une couleur plus griſe, & le cobalt eſt d'une couleur plus blanche qu'auparavant. Le régule de cobalt ne peut donc point s'unir au plomb & à l'argent en toutes proportions, mais ſeulement en petite quantité. *Chimie métallurgique de Geller, tome I, page* 184.

qui est presque égale à celle de ces métaux; n'influe point sur son attraction mutuelle avec le mercure.

Tous les acides minéraux attaquent ou dissolvent le cobalt à l'aide de la chaleur, & ils produisent ensemble différens sels dont quelques-uns sont en cristaux transparens : l'alkali volatil dissout aussi la chaux du cobalt, & cette dissolution est d'un rouge pourpre; mais en général, les couleurs, dans toutes les dissolutions du cobalt, varient non-seulement selon la différence des dissolvans, mais encore suivant le plus ou le moins de pureté du cobalt, qui n'est presque jamais exempt de minéraux étrangers, & sur-tout de fer & d'arsenic, dont on sait qu'il ne faut qu'une très petite portion pour altérer ou même changer absolument la couleur de la dissolution.

En France, on a reconnu plusieurs indices de mines de cobalt, & on n'auroit pas dû négliger ces minières; par exemple, les mines d'argent d'Almont en Dauphiné, contiennent beaucoup de mines de cobalt qu'on pourroit séparer de l'argent. M. de Grignon assure qu'on a jeté dans les décombres de ces mines, peut-être plus de cobalt qu'il n'en faudroit pour fournir toute l'Europe de saffre. Le cobalt se trouve mêlé de même avec la mine d'argent rouge à Sainte-Marie-aux-mines en Lorraine (*m*), & il y en a aussi dans une

(*m*) Les mines de *Sainte-Marie-aux-Mines* ont donné, il y a quelques années, de la mine de cobalt en si grande

mine de cuivre azurée au village d'*Offenback* dans les Vosges (*n*); on n'a fait aucun usage de ces mines de cobalt. M. de Gensanne dit à ce sujet, que comme ce minéral devient rare, même en Allemagne, il seroit avantageux pour nous de mettre en valeur une mine considérable, qui se *trouve entre la Minera & Notre-Dame-de-Coral* en Roussillon (*o*), il y en a une autre très abondante & de bonne qualité, que les Espagnols ont fait exploiter avec quelques succès, elle est située dans la vallée

---

quantité, qu'on avoit fait des dépenses nécessaires pour en fabriquer le *smalt*; mais cette mine de cobalt s'est appauvrie à mesure que celle d'argent a paru, de manière qu'on n'en trouve pas aujourd'hui assez pour fabriquer cette couleur. *Mémoire sur le cobalt, par M. Saur, dans ceux des Savans étrangers, tome I.*

(*n*) Auprès du village d'Offenback, dans les Vosges, il y a une mine de cuivre azur; le filon contient peu de mine en cuivre, mais il rend beaucoup de plomb; ce filon est un quartz noir extrêmement dur, parsemé de mine coulenr de *lapis*, avec quantité de cobalt. *Sur l'exploitation des mines, par M. de Gensanne, Mémoires des Savans étrangers, tome IV, pages* 141 *& suiv.*]

(*o*) Cette mine est située auprès du ruisseau qui descend de la côte qui fait face au village de la Minera. La veine a plus de deux toises d'épaisseur, & paroît au jour sur plus d'une lieue de longueur; cette mine est de la même nature que celle de *San-Giomen* en Catalogne. *Histoire Naturelle du Languedoc, par M. de Gensanne tome II, page* 161.

de *Gistau* (*p*). M. Bawles dit que cette mine n'a été découverte qu'au commencement de ce siècle (*q*), & qu'elle n'a encore été tratravaillé qu'à une petite profondeur, qu'on en a tiré annuellement cinq à six cents quintaux (*r*); il ajoute qu'en examinant cette mine de Gistau, il a reconnu différens morceaux d'un cobalt qui avoit le grain plus fin & la couleur d'un gris-bleu plus clair que celui de Saxe; que la plupart de ces morceaux étoient contigus à une sorte d'ardoise dure & luisante avec des taches de couleur de rose sèche, & qu'il n'y avoit point de taches semblables sur les morceaux de cobalt (*s*).

C'est de la Saxe qu'on a jusqu'ici tiré la

(*p*) L'Espagnol, qui est propriétaire de cette mine, a traité de son produit avec des négocians de Strasbourg, qui l'envoient aux fonderies de Wirtemberg...... Il est étonnant qu'aucun particulier des frontières du royaume n'ait pensé jusqu'à présent à enlever aux Allemands la main-d'œuvre de la préparation de l'azur. *Traité de la Fonte des mines de Schlutter*, *tome I*, *pages* 48 & 49.

(*q*) Histoire Naturelle d'Espagne, *pages* 398 & *suiv.*

(*r*) Il y a une mine dans la vallée de Gistau aux Pyrénées espagnoles, dont le cobalt s'est vendu, sortant de la terre, jusqu'à quarante livres le quintal pour la fabrique d'azur de Wirtemberg. *Traité de la fonte des mines de Schlutter*, *tome I*, *page* 236.

(*s*) Histoire Naturelle d'Espagne, par M. Bowles, *page* 399.

plus grande partie du ſaffre qui ſe conſomme en Europe, pour les émaux, la porcelaine, les faïances, & auſſi pour peindre à froid, & relever par l'empois la blancheur des toiles. La principale mine eſt celle de Schnéeberg, elle eſt très abondante & peu profonde ; on aſſure que le produit annuel de cette mine eſt fort conſidérable, il n'eſt pas permis d'exporter le cobalt en nature, & c'eſt après l'avoir réduit en ſaffre, qu'on le vend à un prix d'autant plus haut qu'il y a moins de concurrence dans le commerce de cette ſorte de denrée, dont l'Allemagne a, pour ainſi dire, le privilége excluſif (*t*).

Cependant il ſe trouve des mines de cobalt en Angleterre, dans le comté de Sommerſet ; en Suède, la mine de *Tannaberg* eſt d'un cobalt blanc qui, ſelon M. Demeſte, rend par quintal trente-cinq livres de cobalt, deux livres de fer, cinquante cinq livres d'arſenic, & huit livres de ſoufre (*u*).

Nous ſommes auſſi preſque aſſurés que le cobalt ſe trouve en Aſie, & ſans doute dans toutes les parties du monde, comme les autres matières produites par la Nature ; car le très beau bleu des porcelaines du Japon & de la

(*t*) On trouve beaucoup de cobalt en Miſnie, en Bohème, dans la vallée de *Joachim-Stal* ; il y en a dans le duché de Wirtemberg, dans le Hartz & dans pluſieurs endroits de l'Allemagne.

(*u*) Lettres de M. Demeſte, *tome II*, *page* 144.

Chine, démontre que très anciennement on y a connu & travaillé ce minéral (*x*).

Dans les morceaux de mine de cobalt que l'on rassemble dans les cabinets, il s'en trouve de toutes ler couleurs & de tout mélange, & l'on ne connoît aucun cobalt pur dans sa mine ; il est souvent mêlé de bismuth, & toujours la mine contient du fer quelquefois mélangé de zinc, de cuivre, & même d'argent tenant or, & presque toujours encore la mine est combinée avec des pyrites & beaucoup d'arsenic. De toutes ces matières la plus difficile à séparer du cobalt est celle du fer, leur union est si intime qu'on est obligé de volatiliser le fer en le faisant sublimer plusieurs fois par le sel ammoniac qui l'enlève plus facilement que le cobalt ; mais ce travail ne peut se faire en grand.

On voit des morceaux de minérai dans lesquels le cobalt est décomposé en une sorte de céruse ou de chaux : on trouve aussi quelquefois de l'argent pur en petits filets ou en poudre palpable dans la mine de cobalt ; mais le plus souvent ce métal n'y est point apparent, & d'ailleurs n'y est qu'en trop petite quantité pour qu'on puisse l'extraire

---

(*x*) Quelques personnes prétendent que c'est par un mélange du lapis-lazuli que les Chinois donnent à leurs porcelaines la belle couleur bleue. M. de Bomare est dans cette opinion. *Voyez sa Minéralogie, tome II, pages* 36 *& suiv.* Mais je ne la crois pas fondée, car le lapis, en se vitrifiant, ne conserve pas sa couleur.

avec profit. On connoît auſſi une mine noire vitreuſe de cobalt, dans laquelle ce minéral eſt en céruſe ou en chaux, qui paroît être minéraliſée par l'action du foie de ſoufre dans lquel le cobalt ſe diſſout aiſément.



DU NICKEL.

Il se trouve assez souvent dans les mines de cobalt un minéral qui ne ressemble à aucun autre & qui n'a été reconnu que dans ce dernier temps; c'est le nickel. M. Demeste dit « que quand le cuivre & l'arsenic » se trouvent joints au fer dans la mine de » cobalt, il en résulte un minéral singulier » qui, dans sa fracture, est d'un gris rou- » geâtre & qui a, pour ainsi dire, son ré- » gule propre, parce que dans ce régule le » cobalt adhère tellement aux substances mé- » talliques étrangères dont il est mêlé, qu'on » n'a pas hésité d'en faire sous le nom de » *nickel* un demi-métal particulier (*a*). » Mais cette définition du nickel n'est point exacte, car le cuivre n'entre pas comme partie essentielle dans sa composition, & même il ne s'y trouve que très rarement. M. Bergman est de tous les Chimistes celui qui a répandu le plus de lumières sur la nature de ce minéral qu'il a soumis à des épreuves aussi variées que multipliées. Voici les principaux résultats de ses recherches & de ses expériences.

Hierne, dit-il, est le premier qui ait parlé

(*a*) Lettre du docteur Demeste, *tome II*, *page* 139.

du *kupfer-nickel*, dans un Ouvrage ſur les minéraux, publié en ſuédois en 1694.

Henckel l'a regardé comme une eſpèce de cobalt ou d'arſenic mêlé de cuivre. (*Pyritol. ch. VII. & VIII.*).

Cramer a auſſi placé le *kupfer-nickel* dans les mines de cuivre (*Docimaſt. § 371. & 418.*), & néanmoins on *n'en a jamais tire un atome de cuivre.* Je dois cependant obſerver que M. Bergman dit enſuite que le nickel eſt quelquefois uni au cuivre.

Cronſtedt eſt le premier qui en ait tiré un régule nouveau en 1751. (*Actes de Stockolm*).

M. Sage le regarde comme du cobalt mêlé de fer, d'arſenic & de cuivre. (*Mémoires de Chimie, 1772.*)

M. Monnet penſe auſſi que c'eſt du cobalt impur. (*Traité de la Diſſolution des métaux*).

Le kupfer-nickel perd à la calcination près d'un tiers & quelquefois moitié de ſon poids, par la diſſipation de l'arſenic & du ſoufre; ce minéral devient d'autant plus vert qu'il eſt plus riche. Si on le pulvériſe & qu'on le pouſſe à la fuſion dans un creuſet avec trois parties de flux noir, on trouve ſous les ſcories noirâtres & quelquefois bleues, un culot métallique du poids du dixième, du cinquième, ou même près de moitié de la mine crue : ce régule n'eſt pas pur, il tient encore un peu de ſoufre & une plus grande quantité d'arſenic, de cobalt & encore plus de fer magnétique.

L'arſenic adhère tellement à ce régule,

que M. Bergman l'ayant successivement calciné & réduit cinq fois, il donnoit encore l'odeur d'ail à une sixième calcination quand on y ajoutoit de la poussière de charbon pour favoriser l'évaporation de l'arsenic.

A chaque réduction, il passe un peu de fer dans les scories; à la sixième, le régule avoit une demi-ductilité, & étoit toujours sensible à l'aimant.

Dans les différentes opérations faites par M. Bergman, pour parvenir à purifier le nickel, soit par les calcinations, soit en le traitant avec le soufre, il a obtenu des régules dont la densité varioit depuis 70,828, jusqu'à 88,751 (*b*). Ces régules étoient quelquefois très cassans, quelquefois assez ductiles pour qu'un grain d'une ligne de diamètre formât une plaque de trois lignes sur l'enclume; ils étoient plus ou moins fusibles, & souvent aussi réfractaires que le fer forgé, & tous étoient non-seulement attirables à l'aimant, mais même il a observé qu'un de ces régules attiroit toutes sortes de fer, & que ses parties s'attiroient réciproquement; ce même régule donne par l'alkali volatil, une dissolution de couleur bleue.

M. Bergman a aussi essayé de purifier le nickel par le foie de soufre, qui a une plus grande affinité avec le cobalt qu'avec le

(*b*) La pesanteur spécifique du régule de nickel, suivant M. Brisson, est de 78070, ce qui est un terme moyen entre les pesanteurs spécifiques 70828 & 88751, données par M. Bergman.

nickel

nickel, & il eſt parvenu à ſéparer ainſi la plus grande partie de ce dernier ; le régule de nickel, obtenu après cette diſſolution par le foie de ſoufre, ne conſerve guère ſon magnétiſme ; mais on le lui rend en ſéparant les matières hétérogènes, qui, dans cet état, couvrent le fer.

Il a de même traité le nickel avec le nitre, le ſel ammoniac, l'alkali volatil, & par la diſſolution dans l'acide nitreux, & la calcination par le nitre, il l'a privé de preſque tout ſon cobalt ; le ſel ammoniac en a ſéparé un peu de fer ; mais le nickel retient toujours une certaine quantité de ce métal ; & M. Bergman avoue avoir épuiſé tous les moyens de l'art, ſans pouvoir le ſéparer entièrement du fer.

Le régule de nickel contient quelquefois du biſmuth ; mais on les ſépare aiſément en faiſant diſſoudre ce régule dans l'acide nitreux, & précipitant le biſmuth par l'eau.

M. Bergman a encore obſervé que le nickel donne au verre la couleur d'hyacinthe, & il conclut de ſes expériences ;

1°. Qu'il eſt poſſible de ſéparer tout l'arſenic du nickel :

2°. Que quoiqu'il tienne quelquefois du cuivre, il eſt également facile de le purifier de ce mélange ; & que quoiqu'il donne la couleur bleue avec l'alkali volatil, cette propriété ne prouve pas plus l'identité du cuivre & du nickel, que la couleur jaune des diſſolutions d'or & de fer dans l'eau régale, ne prouve l'identité de ces métaux :

3°. Que le cobalt n'eſt pas plus eſſentiel

au nickel, puisqu'on parvient à l'en séparer, & même que le cobalt précipite le nickel de sa dissolution par le foie de soufre :

4°. Qu'il n'est pas possible de le priver de tout son fer, & que plus on multiplie les opérations pour l'en dépouiller, plus il devient magnétique & difficile à fondre; ce qui le porte à penser qu'il n'est, comme le cobalt & la manganèse, qu'une modification particulière du fer : voici ses termes.

Solum itaque jam ferrum restat, & sanè variæ eædemque non exigui momenti rationes suadent niccolum & cobaltum & magnesiam forsan non aliter ac diversissimas ferri modificationes esse considerandas (*c*). On voit, par ce dernier passage, que ce grand Chimiste a trouvé par l'analyse, ce que j'avois présumé par les analogies, & qu'en effet le cobalt, le nickel & la manganèse ne sont pas des demi-métaux purs, mais des alliages de différens minéraux mélangés, & intimement unis au fer qu'on ne peut les en séparer.

Le cobalt, le nickel & la manganèse ne pouvant être dépouillés de leur fer, restent donc tous trois attirables à l'aimant; ainsi de la même manière qu'après les six métaux, il se présente une matière nouvellement découverte à laquelle on donne le nom de *platine*, & qui ne paroît être qu'un alliage d'or, ou d'une matière aussi pesante que l'or avec le fer dans l'état magnétique; il se trouve de

(*c*) *Differt. de niccolo. Opuscul.* tome II, page 260.

même après les trois ſubſtances demi-métalliques, de l'antimoine, du biſmuth & du zinc, il ſe trouve, dis-je, trois ſubſtances minérales, qui, comme la platine, ſont toujours attirables à l'aimant, & qui dès-lors doivent être conſidérées comme des alliages naturels du fer avec d'autres minéraux; & il me ſemble que, par cette raiſon, il ſeroit à propos de ſéparer le cobalt (*d*), le nickel & la manganèſe des demi-métaux ſimples, comme la platine doit l'être des métaux purs, puiſque ces quatre minéraux ne ſont pas des ſubſtances ſimples, mais des compoſés ou alliages qui ne peuvent être mis au nombre des métaux ou des demi-métaux dont l'eſſence, comme celle de toute autre matière pure, conſiſte dans l'unité de ſubſtance.

Le nickel peut s'unir avec tous les métaux & demi-métaux, cependant le régule non purifié ne s'allie point d'avec l'argent; mais le régule pur s'unit à parties égales avec ce métal, & n'altère ni ſa couleur ni ſa ductilité. Le nickel s'unit aiſément avec l'or, plus difficilement avec le cuivre, & le compoſé qui réſulte de ces alliages eſt moins ductile que ces métaux, parce qu'ils ſont devenus aigres par le fer, qui dans le nickel eſt toujours attirable à l'aimant. Il s'allie facilement avec

(*d*) M. Brandt, Chimiſte ſuédois, eſt le premier qui ait placé le cobalt au rang des demi-métaux; auparavant on ne le regardoit que comme une terre minérale plus ou moins friable.

l'étain & lui donne auſſi de l'aigreur ; il s'unit plus difficilement avec le plomb, & rend le zinc preſque fragile : le fer forgé devient au contraire plus ductile lorſqu'on l'allie avec le nickel ; ſi on le fond avec le ſoufre, il ſe criſtalliſe en aiguilles (*e*) : enfin le nickel ne s'amalgame pas plus que le cobalt & le fer avec le mercure (*f*), même par le ſecours de la chaleur & de la trituration.

Au reſte, le minérai du nickel diffère de celui du cobalt en ce qu'étant expoſé à l'air, il ſe couvre d'une efflореſcence verte, au lieu que celle du cobalt eſt d'un rouge-roſacé. Le nickel ſe diſſout dans tous les acides minéraux & végétaux ; toutes ſes diſſolutions ſont vertes, & il donne avec le vinaigre des criſtaux d'un beau vert.

Le régule du nickel eſt un peu jaunâtre à l'extérieur, mais dans l'intérieur, ſa ſubſtance eſt d'un beau blanc ; elle eſt compoſée de lames minces comme celles du biſmuth. La diſſolution de ce régule par l'acide nitreux ou par l'acide marin, eſt verte comme les criſtaux de ſon minérai, & ces deux acides ſont les ſeuls qui puiſſent diſſoudre ce régule ; car l'acide vitriolique, non plus que les acides végétaux, n'ont aucune action ſur lui.

Mais, comme nous l'avons dit, ce régule

(*e*) M. Bergman, *Diſſert. de niccolo* — M. de Morveau, *Elémens de Chimie, tome I, page* 232.

(*f*) Idem, *tome III, page* 447.

n'eſt pas un minéral pur, il eſt toujours mêlé de fer, & comme ſes efflorefcences ſont vertes, & que les criſtaux de ſa diſſolution conſervent cette même couleur; on y a ſuppoſé du cuivre qu'on n'y a pas trouvé, tandis que le fer paroît être une ſubſtance toujours inhérente dans ſa compoſition; au reſte, ce régule, lorſqu'il eſt pur, c'eſt-à-dire, purgé de toute autre matière étrangère, reſiſte au plus grand feu de calcination, & il prend ſeulement une couleur noire ſans ſe convertir en verre.



DE LA MANGANÈSE.

La manganèse est encore une matière minérale composée, & qui, comme le cobalt & le nickel, contient toujours du fer, mais qui de plus est mélangée avec une assez grande quantité de terre calcaire, & souvent avec un peu de cuivre (*a*); c'est de la réu-

(*a*) La maganèse ..... se trouve en diverses contrées de l'Allemagne, aussi bien qu'en Angleterre, dans le Piémont & en plusieurs autres endroits, tantôt dans les montagnes calcaires, tantôt dans des mines de fer. On s'en sert pour rendre le verre transparent & net, ainsi que pour composer le vernis des potiers, tant noir que rougeâtre.

Par différentes expériences, M. Margraff a reconnu que la manganèse du comté de *Hohenstein*, près d'*Ilepa*, contenoit une terre calcaire & un peu de cuivre...... Il tira aussi d'une manganèse du Piémont, au moyen de l'acide du vitriol, un sel rougeâtre, qui, ayant été dissous dans l'eau, déposa sur une lame d'acier quelques particule de cuivre, quoiqu'en moindre quantité que la manganèse de Hohenstein. » On retire, continue M. Margraff, également du cuivre, tant de la manganèse d'Allemagne que de celle de Piémont, en la mêlant avec parties égales de soufre pulvérisé, en calcinant ce mélange pendant quelques heures, à un feu doux que l'on augmente ensuite en le lessivant, & en le faisant cristalliser ». *Journal de Physique; Mars* 1780, *pages* 223 *& suiv.*

nion de ces ſubſtances que s'eſt formée dans le ſein de la terre, la manganèſe, qui mérite, encore moins que le nickel & le cobalt, d'être miſe au rang des demi-métaux; car on feroit forcé dès-lors de regarder comme tels, tous les mélanges métalliques ou alliages naturels, quand même ils feroient compoſés de trois, de quatre, ou d'un nombre encore plus grand de matières différentes, & il n'y auroit plus de ligne de ſéparation entre les minéraux métalliques ſimples & les minéraux compoſés; j'entends par minéraux ſimples ceux qui le ſont par nature, ou qu'on peut rendre tels par l'art : les ſix métaux, les trois demi-métaux & le mercure, ſont des minéraux métalliques ſimples; la platine, le cobalt, le nickel & la manganèſe ſont des minéraux compoſés, & ſans doute qu'en obſervant la Nature de plus près, on en trouvera d'autres peut-être encore plus mélangés, puiſqu'il ne faut que le haſard des rencontres pour produire des mélanges & des unions en tous genres.

La manganèſe étant en partie compoſée de fer & de matière calcaire, ſe trouve dans les mines de fer ſpathiques mêlées de ſubſtances calcaires, ſoit que ces mines ſe préſentent en ſtalactites, en écailles, en maſſes grenues ou en poudre; mais indépendamment de ces mines de fer ſpathiques qui contiennent de la manganèſe, on la trouve dans des minières particulières où elle ſe préſente ordinairement en chaux noire, & quelquefois en morceaux ſolides, & même criſtalliſés; ſouvent elle eſt mêlée avec d'autres pierres : mais

M. de la Peirouse, qui a fait de très bonnes observations sur ce minéral, remarque avec raison, que toutes les fois qu'on verra une pierre légèrement teinte de violet, on peut présumer avec fondement, qu'elle contient de la manganèse; il ajoute qu'il n'y a peut-être pas de mines de fer spathiques blanches, grises ou jaunâtres, qui n'en contiennent plus ou moins. « J'en ai, dit-il, constamment » retiré de toutes celles que j'ai essayées, » une portion plus ou moins grande, selon » l'état de la mine; car plus les mines de » fer approchent de la couleur brune, moins » il y a de manganèse, & celles qui sont » noires n'en contiennent point du tout (*b*). »

(*b*) La chaux de manganèse bien pure & légère, pulvérulente, douce au toucher, & salit les doigts; tantôt elle est en petits pelotons logés dans les cavités des mines. tantôt elle est en couches, tantôt en feuillets; on la trouve aussi en masses; dans ce dernier cas, elle est plus solide & durcie, quoique pulvérulente. Elle varie pour la couleur; il y en a qui est parfaitement noire.... quelquefois elle est brune, rarement rougeâtre. M. de la Peirouse a reconnu pour vraie chaux de manganèse, une substance qui, à l'œil, a l'éclat de l'argent; elle se trouve assez fréquemment en petites masses dans les cavités des mines de fer..... Il compte onze variétés de chaux de manganèse..... Toutes ces chaux ont pour gangues le spath calcaire, les schistes talqueux, les mines de fer de différentes sortes, & la manganèse même. La manganèse solide diffère de celle qui est en chaux, par sa pesanteur, par sa dureté, par sa densité; elle a une plus grande

La

La manganèſe paroît ſouvent criſtalliſée dans ſa mine, à-peu-près comme la pierre calaminaire, & c'eſt ce qui a fait croire à quelques Chimiſtes qu'elle contenoit du zinc (*c*) ; mais d'autres Chimiſtes, & particulièrement M. Bergman, ont démontré par l'analyſe qu'il n'entre point de zinc dans ſa

---

portion de phlogiſtique, & contient preſque toujours du fer ; ſon tiſſu, ſoit feuilleté, ſoit en maſſe, eſt compact, ſerré & amorphe ; & c'eſt en quoi on la diſtingue de la manganèſe criſtalliſée ; elle ſalit les doigts, mais n'eſt point friable ni pulvérulente, comme celle qui eſt en chaux. M. de la Peirouſe en compte huit variétés .... qui ont pour gangues le ſpath calcaire, la pyrite ſulfureuſe, les mines de fer, &c.

La manganèſe criſtalliſe le plus communément en longues & fines aiguilles priſmatiques, brillantes & fragiles : elles ſont raſſemblées en faiſceaux coniques dont on peut aiſément diſtinguer la figure dans pluſieurs échantillons, quoique ces faiſceaux ſoient groupés. On ſent bien que les différentes combinaiſons que peuvent avoir entr'eux ces nombreux faiſceaux, font varier à l'infini les divers morceaux de manganèſe criſtalliſée.... Il y en a qui eſt comme ſatinée ; une autre qui imite parfaitement l'hématite fibreuſe .... d'autres qui ſont ſtriées, &c. M. de la Peirouſe compte treize variétés de ces manganèſes criſtalliſées dans les mines des Pyrénées ; elles ont pour gangues le ſpath calcaire, le ſpath gypſeux, l'argile martiale, le jaſpe rougeâtre, les mines de fer, les hématites & la manganèſe même. *Journal de Phyſique, Janvier* 1780, *pages* 67 & *ſuivantes.*

(*c*) Lettres de M. Demeſte, *tome II, page* 185.

compoſition ; d'ailleurs cette forme des criſtalliſations de la manganèſe varie beaucoup ; il y a des mines de manganèſe criſtalliſées en aiguilles, qui reſſemblent par leur texture à certaines mines d'antimoine, & qui n'en diffèrent à l'œil que par leur couleur griſe plus foncée & moins brillante que celle de l'antimoine ; & ce qu'il y a de remarquable & de ſingulier dans la forme aiguillée de la manganèſe, c'eſt qu'il ſemble que cette forme provient de ſa propre ſubſtance & non pas de celle du ſoufre ; car la manganèſe n'eſt point du tout mêlée d'antimoine, & elle n'exhale aucune odeur ſulfureuſe ſur les charbons ardens. Au reſte, le plus grand nombre des manganèſes ne ſont pas criſtalliſées ; il s'en trouve beaucoup plus en maſſes dures & informes que l'on a priſes longtemps, & avec quelque fondement, pour des mines de fer (*d*) : on doit auſſi rap-

---

(*d*) La manganèſe eſt une mine de fer pauvre, aigre, qui n'a point de figure déterminée ; tantôt elle eſt en petits grains, & reſſemble à l'aimant de l'Auvergne ; tantôt elle eſt griſâtre, écailleuſe, marquetée, brillante & peu ſolide ; elle contient toujours un peu de fer ; tantôt, & plus communément, elle eſt ſtriée, brillante, ſolide, & reſſemble à de l'antimoine par ſon éclat, par ſa couleur qui eſt d'un gris noirâtre, & par ſa peſanteur ; cependant elle eſt plus tendre, plus friable, plus caſſante, plus graveleuſe dans ſes fractures ; elle eſt preſque toujours traverſée de veines ou de ſilons blancs & quartzeux, *Minéralogie de Bomare, tome II, page* 154.

porter à la manganèſe, ce que pluſieurs autres ont écrit de cette ſubſtance ſous les noms d'*hématites noires*, *mamelonées*, *veloutées*, *&c.*

On trouve des mines ſpathiques de fer, & par conſéquent de la manganèſe dans pluſieurs provinces de France, en Dauphiné, en Rouſſillon; d'autres à Baigory & dans le comté de Foix; il y en a auſſi une mine très abondante en Bourgogne près de la ville de Mâcon; cette mine eſt même en pleine exploitation, & l'on en débite la manganèſe pour les verreries & les faïanceries : on trouve dans cette mine pluſieurs ſortes de manganèſes; ſavoir, la manganèſe en chaux noire, la manganèſe en maſſes ſolides & noires, & la manganèſe criſtalliſée en rayons divergens.

La mine de manganèſe ne ſe réduit que difficilement en régule, parce qu'elle eſt très difficile à fondre, & en même temps très diſpoſée à paſſer à l'état de verre (*e*); ce

---

(*e*) Pour obtenir ce régule, il faut pulvériſer la mine, en former une boule en la délayant avec de l'huile & de l'eau, la mettre dans un creuſet, environnée de toutes parts de pouſſière de charbon, & l'expoſer à un feu de la dernière violence; encore ne la trouve-t-on pas réunie en un ſeul culot, mais en globules diſſéminées qui vont quelquefois à trente centièmes du poids de la mine.

Le régule de manganèſe eſt à l'eau diſtillée dans le rapport de 6850 à 1000. *Bergman*, *Opuſcules*, *tome II*, *diſſertat.* 19.

régule est au moins aussi dur que le fer, sa surface est noirâtre, & dans l'intérieur il est d'un blanc brillant qui bientôt se ternit à l'air; sa cassure présente des grains assez grossiers & irréguliers; en le pulvérisant il devient sensiblement attirable à l'aimant; un premier degré de calcination le convertit en une chaux blanche qui se noircit par une plus forte chaleur, & son volume augmente d'un cinquième environ; si l'on met ce régule dans un vaisseau bien clos, il se convertit par l'action du feu en un verre jaune-obscur, & le fer qu'il contient se sépare en partie, & forme un petit bouton ou globule métallique.

Le régule de manganèse se dissout par les trois acides minéraux, & ses dissolutions sont blanches; la chaux noire de manganèse se dissout dans l'alkali fixe du tartre, & lui communique sur-le-champ une belle couleur bleue.

Ce régule refuse de s'unir au soufre, & ne s'allie que très difficilement avec le zinc, mais il se mêle avec tous les autres minéraux métalliques; lorsqu'on l'allie dans une certaine proportion avec le cuivre, il lui ôte sa couleur rouge sans lui faire perdre sa ductilité; au reste, ce régule contient toujours du fer, & il est, comme celui du nickel, celui du cobalt, & comme la platine, si intimement uni avec ce métal, qu'on ne peut jamais l'en séparer totalement. Ce sont des alliages faits par la Nature, que l'art ne peut détruire, & dont la substance, quoique composée, est aussi fixe que celle des métaux simples.

La manganèſe eſt d'un grand uſage dans les manufactures des glaces & des verres blancs ; en la fondant avec le verre, elle lui donne une couleur violette dont l'intenſité eſt toujours proportionnelle à ſa quantité, en ſorte que l'on peut diminuer cette couleur violette juſqu'à la rendre preſque inapercevable ; & en même temps la manganèſe a la propriété de chaſſer les autres couleurs obſcures du verre, & de le rendre plus blanc lorſqu'elle n'eſt employée qu'à la très petite doſe convenable à cet effet. C'eſt dans la fritte du verre qu'il faut mêler cette petite quantité de manganèſe ; ſa couleur violette, en s'évanouiſſant, fait diſparoître les autres couleurs, & il y a toute apparence que cette couleur violette qu'on ne peut appercevoir lorſque la manganèſe eſt en très petite quantité, ne laiſſe pas d'exiſter dans la ſubſtance du verre qu'elle a blanchi ; car M. Macquer dit avoir vu un morceau de verre très blanc, qui n'avoit beſoin que d'être chauffé juſqu'à un certain point pour devenir d'un très beau bleu-violet *(f)*. Il faut également calciner toutes les manganèſes pour leur enlever les minéraux volatils qu'elles peuvent contenir ; il faut les fondre ſouvent à pluſieurs repriſes avec du nitre

---

(f) Dictionnaire de Chimie, article *Manganèſe*. M. de la Peirouſe dit auſſi qu'on peut faire diſparoître & reparoître à la flamme d'une bougie la belle couleur violette que la manganèſe donne au verre de borax. *Journal de Phyſique*, *Août* 1780, *pages* 156 & *ſuiv.*

purifié; car ce ſel a la propriété de développer & d'exalter la couleur violette de la manganèſe : après cette première préparation, il faut encore la faire refondre toujours avec un peu de nitre, en la mêlant avec la fritte du verre auquel on veut donner la belle couleur violette ; il eſt néanmoins très difficile d'obtenir cette couleur dans toute ſa beauté, ſi l'on n'a pas appris par l'expérience, la manière de conduire le feu de vitrification ; car cette couleur violette ſe change en brun, & même en noir, ou s'évanouit lorſqu'on n'atteint pas ou que l'on paſſe le degré de feu convenable, & que l'uſage ſeul peut apprendre à ſaiſir.



DE L'ARSENIC.

DANS l'ordre des minéraux, c'eſt ici que finiſſent les ſubſtances métalliques, & que commencent les matières ſalines : la Nature nous préſente d'abord deux métaux, l'or & l'argent, qu'on a nommés *parfaits*, parce que leurs ſubſtances ſont pures, ou toutes deux alliées l'une avec l'autre, & que toutes deux ſont également fixes, également inaltérables, indeſtructibles par l'action des élémens ; enſuite elle nous offre quatre autres métaux, le cuivre, le fer, l'étain & le plomb, qu'on a eu raiſon de regarder comme métaux *imparfaits*, parce que leur ſubſtance ne réſiſte pas à l'action des élémens, qu'elle ſe brûle par le feu, & qu'elle s'altère & même ſe décompoſe par l'impreſſion des acides & de l'eau ; après ces ſix métaux, tous plus ou moins durs & ſolides, on trouve tout-à-coup une matière fluide, le mercure qui, par ſa denſité & par quelques autres qualités, paroît s'approcher de la nature des métaux parfaits, tandis que par ſa volatilité & par ſa liquidité il ſe rapproche encore plus de la nature de l'eau : enſuite ſe préſentent trois matières métalliques, auxquelles on a donné le nom de *demi-métaux*, parce qu'à l'exception de la ductilité ils reſſemblent aux métaux imparfaits ; ces demi-métaux ſont l'antimoine, le biſmuth & le zinc, auxquels on a voulu

joindre le cobalt, le nickel & la manganèse; & de même que dans les métaux, il y a des différences très marquées entre les parfaits & les imparfaits, il se trouve aussi des différences très sensibles entre les demi-métaux; ce nom, ou plutôt cette dénomination, convient assez à ceux qui, comme l'antimoine, le bismuth & le zinc, ne sont point mixtes ou peuvent être rendus purs par notre art; mais il me semble que ceux qui, comme le cobalt, le nickel & la manganèse, ne sont jamais purs, & sont toujours mêlés de fer ou d'autres substances différentes de la leur propre, ne doivent pas être mis au nombre des demi-métaux, si l'on veut que l'ordre des dénominations suive celui des qualités réelles; car, en appellant demi-métaux les matières qui ne sont que d'une seule substance, ont doit imposer un autre nom à celles qui sont mêlées de plusieurs substances.

Dans cette suite de métaux, demi-métaux & autres matières métalliques, on ne voit que les degrés successifs que la Nature met dans toutes les classes des ses productions; mais l'arsenic qui paroît être la dernière nuance de cette classe des matières métalliques, forme en même temps un degré, une ligne de séparation qui remplit le grand intervalle entre les substances métalliques & les matières salines. Et de même qu'après les métaux, on trouve la platine qui n'est point un métal pur, & qui, par son magnétisme constant, paroît être un alliage de fer, & d'une matière aussi pesante que l'or, on trouve aussi après les demi-métaux, le cobalt, le

nickel & la manganèſe qui, étant toujours attirables à l'aimant, ſont par conſéquent alliés de fer uni à leur propre ſubſtance; l'on doit donc, en rigueur, les ſéparer tous trois des demi-métaux, comme on doit de même ſéparer la platine des métaux, puiſque ce ne ſont pas des ſubſtances pures, mais mixtes & toutes alliées de fer, quoiqu'elles donnent leur régule ſans aucun mélange que celui des parties métalliques qu'elles recèlent; & quoique l'arſenic donne de même ſon régule, on doit encore le ſéparer de ces trois dernières matières, parce que ſon eſſence eſt autant ſaline que métallique.

En effet, l'arſenic qui, dans le ſein de la terre, ſe préſente en maſſes peſantes & dures comme les autres ſubſtances métalliques, offre en même temps toutes les propriétés des matières ſalines; comme les ſels, il ſe diſſout dans l'eau; mêlé comme les ſalins avec les matières terreuſes, il en facilite la vitrification; il s'unit par le moyen du feu avec les autres ſels qui ne s'uniſſent pas plus que lui avec les métaux; comme les ſels, il décrépite & ſe volatiliſe au feu, & jette de même des étincelles dans l'obſcurité; il fuſe auſſi comme les ſels, & coule en liquide épais ſans brillant métallique; il a donc toutes les propriétés des ſels; mais, d'autre part, ſon régule a les propriétés des matières métalliques.

L'arſenic, dans ſon état naturel, peut donc être conſidéré comme un ſel métallique; & comme ce ſel, par ſes qualités, diffère des acides & des alkalis, il me ſemble qu'on doit

compter trois ſels ſimples dans la Nature; l'acide, l'alkali & l'arſenic, qui répondent aux trois idées que nons nous ſommes formées de leurs effets, & qu'on peut déſigner par les dénominations de *ſel acide*, *ſel cauſtique*, & *ſel corroſif*; & il me paroît encore que ce dernier ſel, l'arſenic, a tout autant & peut-être plus d'influence que les deux autres ſur les matières que la Nature travaille. L'examen que nous allons faire des autres propriétés de ce minéral métallique & ſalin, loin de faire tomber cette idée, la juſtifiera pleinement, & même la confirmera dans toute ſon étendue.

On ne doit donc pas regarder l'arſenic naturel comme un métal ou demi-métal, quoiqu'on le trouve communément dans les mines métalliques, puiſqu'il n'y exiſte qu'accidentellement & indépendamment des métaux ou demi-métaux avec leſquels il eſt mêlé : on ne doit pas regarder de même, comme une chaux purement métallique, l'arſenic blanc qui ſe ſublime dans la fonte de différens minéraux, puiſqu'il n'a pas les propriétés des ces chaux, & qu'il en offre de contraires; car cet arſenic qui s'eſt volatiliſé, reſte conſtamment volatil, au lieu que les chaux des métaux & des démi-métaux ſont toutes conſtamment fixes; de plus, cette chaux, ou plutôt cette fleur d'arſenic, eſt ſoluble dans tous les acides, & même dans l'eau pure comme les ſels, tandis qu'aucune chaux métallique ne ſe diſſout dans l'eau, & n'eſt méme guère attaquée par les acides. Cet arſenic, comme les ſels, ſe diſſout & ſe criſtalliſe au moyen

de l'ébullition en criſtaux jaunes & tranſparens; il répand, lorſqu'on le chauffe, une très forte odeur d'ail; mis ſur la langue, ſa ſaveur eſt très âcre, il y fait une corroſion, & pris intérieurement, il donne la mort en corrodant l'eſtomac & les inteſtins. Toutes les chaux métalliques, au contraire, ſont preſque ſans odeur & ſans ſaveur; cet arſenic blanc n'eſt donc pas une vraie chaux métallique, mais plutôt un ſel particulier plus actif, plus âcre & plus corroſif que l'acide & l'alkali: enfin cet arſenic eſt toujours très fuſible, au lieu que les chaux métalliques ſont toutes plus difficiles à fondre que le métal même; elles ne contractent aucune union avec les matières terreuſes, & l'arſenic, au contraire, s'y réunit au point de ſoutenir avec elles le feu de la vitrification, il entre, comme les autres ſels, dans la compoſition des verres; il leur donne une blancheur qui ſe ternit bientôt à l'air, parce que l'humidité agit ſur lui comme ſur les autres ſels. Toutes les chaux métalliques donnent au verre de la couleur; l'arſenic ne leur en donne aucune, & reſſemble encore par cet effet aux ſalins qu'on mêle avec le verre. Ces ſeuls faits ſont, ce me ſemble, plus que ſuffiſans pour démontrer que cet arſenic blanc n'eſt point une chaux métallique ni demi-métallique, mais un vrai ſel, dont la ſubſtance active eſt d'une nature particulière & différente de celle de l'acide & de l'alkali.

Cet arſenic blanc qui s'élève par ſublimation dans la fonte des mines, n'étoit guère

connu des Anciens (*a*) & nous ne devons pas nous féliciter de cette découverte, car elle a fait plus de mal que de bien ; on auroit même dû proſcrire la recherche, l'uſage & le commerce de cette matière funeſte, dont les lâches ſcélérats n'ont que trop la facilité d'abuſer ; n'accuſons pas la Nature de nous avoir préparé des poiſons & des moyens de deſtruction ; c'eſt à nous-mêmes, c'eſt à notre art ingénieux pour le mal qu'on doit la poudre à canon, le ſublimé corroſif, l'arſenic blanc tout auſſi corroſif. Dans le ſein de la terre, on trouve du ſoufre & du ſalpêtre, mais la Nature ne les avoit pas combinés comme l'homme, pour en faire le plus grand, le plus puiſſant inſtrument de la mort ; elle n'a pas ſublimé l'acide marin avec le mercure pour en faire un poiſon ; elle ne nous préſente l'arſenic que dans un état où ſes qualités funeſtes ne ſont pas développées, elle a rejeté, recélé ces combinaiſons nuiſibles en même temps qu'elle ne ceſſe de faire des rapprochemens utiles & des unions prolifiques ; elle garantit, elle défend, elle conſerve, elle renouvelle, & tend toujours beaucoup plus à la vie qu'à la mort.

L'arſenic, dams ſon état de nature, n'eſt

(*a*) La ſeule indication préciſe que l'on ait ſur l'arſenic, ſe trouve dans un paſſage d'Avicenne qui vivoit dans le onzième ſiècle : M. Bergman cite ce paſſage par lequel il paroit qu'on ne connoiſſoit pas alors l'arſenic blanc ſublimé,

donc pas un poiſon comme notre arſenic factice (*b*) ; il s'en trouve de pluſieurs ſortes & de différentes formes, & de couleurs diverſes dans les mines métalliques. Il s'en trouve auſſi dans les terreins volcaniſés ſous une forme différente de toutes les autres, & qui provienr de ſon union avec le ſoufre ; on a donné à cet arſenic le nom d'*orpiment* lorſqu'il eſt jaune, & celui de *réalgar* quand il eſt rouge : au reſte, la plupart des mines d'arſenic noires & griſes, ſont des mines de cobalt mêlées d'arſenic; cependant M. Bergman aſſure qu'il ſe trouve de l'arſenic vierge en Bohème, en Hongrie, en Saxe, &c. & que cet arſenic vierge contient toujours du fer (*c*). M. Monnet dit auſſi qu'il s'en trouve en France, à Sainte-Marie-aux-Mines, & que cet arſenic vierge eſt une ſubſtance des plus peſantes & des plus dures que nous connoiſſions, qui ne ſe briſe que difficilement, & qui préſente, dans ſa fracture fraîche, un grain brillant ſemblable à celui de l'acier, qu'il prend le poli & le brillant métallique du fer, que ſon éclat ſe ternit bien vîte à l'air, qu'il ſe diſſout dans les acides, &c. (*d*). Si j'avois moins

---

(*b*) Hoffman aſſure, d'après pluſieurs expériences, que l'orpiment & le réalgar naturels ne ſont pas des poiſons comme l'arſenic jaune & l'arſenic rouge artificiels. *Dictionnaire de Chimie, par M. Macquer, article* Arſenic.

(*c*) Opuſcules chimiques, *tome II pages* 278 & 284.

(*d*) M. Monnet ajoute que l'arſenic vierge, dans des vaiſſeaux fermés, ſe ſublime ſans qu'il ſoit beſoin d'y rien

de confiance aux lumières de M. Monnet, je croirois, à cette description, que son arsenic vierge n'est qu'une espèce de marcassite ou pyrite arsenicale; mais, ne les ayant pas comparés, je ne dois tout au plus que douter, d'autant que le savant M. de Morveau dit aussi: » Qu'on trouve de l'arsenic vierge en masse informe, grenue, en écailles & friables; de l'arsenic noir mêlé de bitume,

---

ajouter; que combiné avec tous les autres métaux, il donne toujours un régule...... » Une propriété de l'arsenic vierge, dit-il, est de s'enflammer, soit qu'on le fasse toucher à des charbons ou à la flamme; il brûle paisiblement en répandant une épaisse fumée qui se condense contre les corps froids en un sublimé blanc.... & lorsque l'arsenic qui brûle est entièment consumé, il reste un peu de scorie terreuse & ferrugineuse »....

Le lieu où l'on trouve le plus d'arsenic vierge, est Sainte-Marie-aux-Mines; il est assez rare par-tout ailleurs, dans les années 1755 & 1760, il se trouva à Sainte-Marie-aux-Mines une si grande quantité d'arsenic vierge, que, pendant plusieurs jours, on en tiroit des quintaux entiers... Dans les autres mines, comme dans celles de Freyberg, de Saint-Andreasberg-au-Hartz & dans quelques-unes de Suède, on en a trouvé par intervalles quelques morceaux.... M. Monnet conclut par dire que l'arsenic est une substance particulière, semi-métallique si on veut l'envisager par ses propriétés métalliques, ou semi-saline si on veut l'envisager par ses propriétés salines, qui entre comme partie contingente dans les mines, & qui est indifférente à l'intérieur des métaux. *Journal de Physique, Septembre* 1773, *pages* 191 *& suiv.*

de l'arſenic gris teſtacé, de l'arſenic blanc criſtalliſé en gros cubes (*e*); » mais toutes ces formes pourroient être des décompoſitions d'arſenic, ou des mélanges avec du cobalt & du fer : d'ailleurs la mine d'arſenic en écailles ni même le régule d'arſenic, qui doit être encore plus pur & plus denſe que l'arſenic vierge, ne ſont pas auſſi peſans que le ſuppoſe M. Monnet ; car la peſanteur

---

(*e*) Elémens de Chimie, *tome I, page* 125. — » L'arſenic, dit M. Demeſte, eſt une ſubſtance fort commune dans les mines; elle s'y montre tantôt à la ſurface d'autres minéraux, où elle s'eſt dépoſée, ſoit à l'état de régule, ſoit à l'état de chaux; tantôt elle s'y trouve minéraliſée, & tantôt elle exerce elle-même les fonctions de minéraliſateur. . . . . » Outre le fer que contient la pyrite arſenicale, elle renferme auſſi quelquefois du cobalt, du biſmuth, même de l'argent & de l'or. . . . . Le régule d'arſenic natif eſt ordinairement noirâtre & terni par l'action de l'air, quoique, dans ſa fracture récente, il ſoit brillant comme de l'acier. Tantôt il forme des maſſes écailleuſes, ſolides, aſſez compactes & ſans figure déterminée; tantôt ce ſont des maſſes granuleuſes avec des protubérances, compoſées de lames très épaiſſes, poſées en recouvrement les unes ſur les autres, & dont les fragmens ont par conſéquent une partie concave & une partie convexe. Il porte alors le nom d'*arſenic teſtacé*. Quand cet arſenic vierge eſt pur & ſans mélange, il n'eſt point aſſez dur pour faire feu avec le briquet; mais il eſt quelquefois mêlé d'une petite quantité de fer ou de cobalt, & alors ſa dureté eſt plus conſidérable.

La grande facilité avec laquelle l'arſenic paſſe à l'état de

spécifique de la mine écailleuse d'arsenic n'est que de 57249, & celle du régule d'arsenic de 57633, tandis que la pesanteur spécifique du régule de cobalt est de 78119, & celle du régule de nickel de 78070; il est donc certain que l'arsenic vierge n'est pas à beaucoup près aussi pesant que ces régules de cobalt & de nickel.

Quoiqu'il en soit, l'arsenic se rencontre dans presque toutes les mines métalliques,

---

chaux, & la grande volatilité de cette chaux nous indiquent assez pourquoi l'on renconcontre la chaux de ce demi-métal sous la forme d'une efflorescence blanche à la surface & dans les cavités de certaines mines; on ne peut même pas douter qu'elle ne puisse résulter de la décomposition, soit de la mine d'argent rouge, soit des autres minéraux qui contiennent ce demi-métal.... Cette efflorescence blanche est une chaux d'arsenic proprement dite......

Le verre natif d'arsenic est d'un blanc jaunâtre, de même que le verre factice de ce demi-métal; mais le premier est moins sujet à s'altérer à l'air que le dernier, par la raison sans doute que la combinaison des deux substances qui composent le verre natif, y est plus parfaite & plus intime qu'elle ne l'est dans le verre d'arsenic que nous préparons.

Quoiqu'il en soit, le verre natif d'arsenic se rencontre à la superficie de quelques mines de cobalt & sur quelques produits de volcans, il est quelquefois cristallisé en prismes minces, triangulaires, ou en aiguilles blanches divergentes, &c. *Lettres de M. Demeste, tome II, pages 121 & suiv.*

&

& sur-tout dans les mines d'étain, c'est même ce qui a fait donner à l'arsenic, comme au soufre, le nom de *minéralisateur* : or si l'on veut avoir une idée nette de ce que signifie le mot de *minéralisation*, on ne peut l'interpréter que par celui de l'altération que certaines substances actives produisent sur les minéraux métalliques ; la pyrite, ou si l'on veut le soufre minéral, agit comme un sel par l'acide qu'il contient ; le foie de soufre agit encore plus généralement par son alkali, & l'arsenic qui est un autre sel souvent uni avec la matière du feu dans la pyrite, agit avec une double puissance, & c'est de l'action de ces trois sels acides, alkalis & arsenicaux, que dépend l'altération ou minéralisation de toutes les substances métalliques, parce que tous les autres sels peuvent se réduire à ceux-ci.

L'arsenic a fait impression sur toutes les mines métalliques, dans lesquelles il s'est établi dès le temps de la première formation des sels, après la chûte des eaux & des autres matières volatiles ; il semble avoir altéré les métaux à l'exception de l'or ; il a produit avec le soufre pyriteux & le foie de soufre, les mines d'argent rouges, blanches & vitreuses ; il est entré dans la plupart des mines de cuivre (*f*), & il adhère très fortement

(*f*) La preuve évidente que l'arsenic peut minéraliser le cuivre, c'est qu'il le dissout à froid & par la voie humide, lorsqu'on le lui présente très divisé comme en

à ce métal (*g*) ; il a produit la cristallisation des mines d'étain & de celles de plomb qui se présentent en cristaux blancs & verts ; enfin il se trouve uni au fer dans plusieurs pyrites, & particulièrement dans la pyrite blanche que les Allemands appellent *mispikel*, qui n'est qu'un composé de mine de fer & d'une grande quantité d'arsenic (*h*). Les mines d'antimoine, de bismuth, de zinc, & sur-tout celles de cobalt contiennent aussi de l'arsenic ; presque toutes les matières minérales en sont imprégnées ; il y a même des terres qui sont sensiblement arsénicales ; aucune matière n'est donc plus universellement répandue : la grande & constante volatilité de l'arsenic, jointe à la fluidité qu'il acquiert en se dissolvant dans l'eau, lui donnent la faculté de se transporter en vapeurs, & de se déposer par-tout ;

---

feuilles de livret. *Elémens de Chimie, par M. de Morveau, tome II, page* 325.

(*g*) L'arsenic tient très fortement avec le cuivre, & souvent il se montre dans la matte ou cuivre noir, après un grand nombre de fontes & de grillages pour tacher de l'en séparer, ce qui, dans les mines d'argent tenant cuivre, en rend la séparation très difficile. *M. Monnet, Journal de Physique, Septembre* 1773.

(*h*) Le *mispickel* ou pyrite blanche peut être considérée comme une mine de fer arsénicale, ce métal y étant minéralisé par beaucoup d'arsenic & un peu de soufre : mais l'arsenic étant aussi une substance métallique particulière, & sa quantité, dans cette pyrite, excédant de

ſoit en liqueur, ſoit en maſſes concrètes; il s'attache à toutes les ſubſtances qu'il peut pénétrer, & les corrompt preſque toutes par l'acide corroſif de ſon ſel.

L'arſenic eſt donc l'une des ſubſtances les plus actives du règne minéral; les matières métalliques & terreuſes ou pierreuſes ne ſont en elles-mêmes que des ſubſtances paſſives; les ſels ſeuls ont des qualités actives, & le ſoufre doit être conſidéré comme un ſel, puiſqu'il contient de l'acide qui eſt l'un des premiers principes ſalins. Sous ce point de vue, les puiſſances actives ſur les minéraux en général ſemblent être repréſentées par trois agens principaux, le ſoufre pyriteux, le foie de ſoufre & l'arſenic, c'eſt-à dire, par les ſels acides, alkalins & aſénicaux; & le foie de ſoufre qui contient l'alkali uni aux principes du ſoufre, agit par une double puiſſance

---

beaucoup celle du fer, nous pouvons regarder le *miſpickel* comme une mine d'arſenic proprement dite. On le rencontre en maſſes, tantôt informes & tantôt criſtalliſées de diverſes manières..... On trouve de fort beaux groupes de criſtaux du miſpickel à Munig en Saxe. *Lettres de M. le docteur Demeſle, tome II, page* 129. — Et on obſerve même aſſez généralement que le miſpickel en maſſes confuſes eſt compoſé de petites lames rhomboïdales. *Idem, page* 130. — La mine d'arſenic griſe (pyrite d'orpiment) diffère peu de la précédente; elle contient une plus grande quantité de ſoufre, ce qui fait qu'en le calcinant on en retire du réalgar. *Idem, ibidem.*

& altère non-ſeulement les ſubſtances métalliques, mais auſſi les matières terreuſes.

Mais quelle cauſe peut produire cette puiſſance des ſels, quel élément peut les rendre actifs? ſi ce n'eſt celui du feu qui eſt fixé dans ces ſels; car toute action qui, dans la Nature, ne tend qu'à rapprocher, à réunir les corps, dépend de la force générale de l'attraction, tandis que toute action contraire qui ne s'exerce que pour ſéparer, diviſer & pénétrer les parties conſtituantes des corps, provient de cet élément qui, par ſa force expanſive, agit toujours en ſens contraire de la puiſſance attractive, & ſeul peut ſéparer ce qu'elle a réuni, réſoudre ce qu'elle a combiné, liquéfier ce qu'elle a rendu ſolide, volatiliſer ce qu'elle tenoit fixe, rompre en un mot tous les liens par leſquels l'attraction univerſelle tiendroit la nature enchaînée & plus qu'engourdie, ſi l'élément de la chaleur & du feu qui pénètre juſque dans ſes entrailles n'y entretenoit le mouvement néceſſaire à tout développement, toute production & toute génération.

Mais, pour ne parler ici que du règne minéral, le grand altérateur, le ſeul minéraliſateur primitif eſt donc le feu; le ſoufre, le foie de ſoufre, l'arſenic & tous les ſels ne ſont que ſes inſtrumens; toute minéraliſation n'eſt qu'une altération par diviſion, diſſolution, volatiliſation, précipitation, &c. Ainſi, les minéraux ont pu être altérés de toutes manières, tant par le mélange des matières paſſives dont ils ſont compoſés que

par la combinaiſon de ces puiſſances animées par le feu, qui les ont plus ou moins travaillés, & quelquefois au point de les avoir preſque dénaturés.

Mais pourquoi, me dira-t-on, cette minéraliſation qui, ſelon vous, n'eſt qu'une altération, ſe porte-t-elle plus généralement ſur les matières métalliques que ſur les matières terreuſes? De quelle cauſe, en un mot, ferez-vous dépendre ce rapport ſi marqué entre le minéraliſateur & le métal? Je répondrai que, comme le feu primitif a exercé toute ſa puiſſance ſur les matières qu'il a vitrifiées, il les a dès-lors miſes hors d'atteinte aux petites actions particulières que le feu peut exercer encore par le moyen des ſels ſur les matières qui ne ſe ſont pas trouvées aſſez fixes pour ſubir la vitrification; que toutes les ſubſtances métalliques, ſans même en excepter celle de l'or, étant ſuſceptibles d'être ſublimées par l'action du feu, elles ſe ſont ſéparées de la maſſe des matières fixes qui ſe vitrifioient; que ces vapeurs métalliques reléguées dans l'atmoſphère tant qu'a duré l'exceſſive chaleur du globe, en ſont enſuite deſcendues & ont rempli les fentes du quartz & autres cavités de la roche vitreuſe, & que par conſéquent ces matières métalliques ayant évité par leur fuite & leur ſublimation la plus grande action du feu, il n'eſt pas étonnant qu'elles ne puiſſent éprouver aucune altération par l'action ſecondaire de la petite portion particulière du feu contenue dans les ſels; tandis que les ſubſtances calcaires n'ayant été produites que les dernières, &

n'ayant pas subi l'action du feu primitif, sont par cette raison, très susceptibles d'altération par l'action de nos feux, & par le soie de soufre dans lequel la substance du feu est réunie avec l'alkali.

Mais c'est assez nous arrêter sur cet objet général de la minéralisation qui s'est présenté avec l'arsenic, parce que ce sel âcre & corrosif, est l'un des plus puissans minéralisateurs par l'action qu'il exerce sur les métaux; non-seulement il les altère & les minéralise dans le sein de la terre, mais il en corrompt la substance, il s'insinue & se répand en poison destructeur dans les minéraux comme dans les corps organisés; allié avec l'or & l'argent en très petite quantité, il leur enlève l'attribut essentiel à tout métal en leur ôtant toute ductilité, toute malléabilité; il produit le même effet sur le cuivre; il blanchit le fer plus que le cuivre, sans cependant le rendre aussi cassant; il donne de même beaucoup d'aigreur à l'étain & au plomb, & il ne fait qu'augmenter celle de tous les demi-métaux; il en divise donc encore les parties lorsqu'il n'a plus la puissance de les corroder ou détruire; quelqu'épreuve qu'on lui fasse subir, en quelqu'état qu'on puisse le réduire, l'arsenic ne perd jamais ses qualités pernicieuses; en régule, en fleurs, en chaux, en verre, il est toujours poison; sa vapeur seule reçue dans les poumons, suffit pour donner la mort, & l'on ne peut s'empêcher de gémir en voyant le nombre des victimes immolées, quoique volontairement, dans les travaux des mines qui contiennent de l'arsenic; ces

malheureux mineurs périſſent preſque tous au bout de quelques années, & les plus vigoureux ſont bientôt languiſſans ; la vapeur, l'odeur ſeule de l'arſenic leur altère la poitrine (*i*), & cependant ils ne prennent pas, pour éviter ce mal, toutes les précautions néceſſaires ; d'abord il s'élève aſſez ſouvent des vapeurs arſenicales dans les ſouterrains des mines dès qu'on y fait du feu ; & de plus, c'eſt en faiſant au marteau des tranchées dans la roche du minéral pour les ſéparer & l'enlever en morceaux, qu'ils reſpirent cette pouſſière arſenicale qui les tue comme poiſon, & les incommode comme pouſſière ; car nos tailleurs de pierre de grès ſont très ſouvent malades du poumon, quoique cette pouſſière de grès n'ait pas d'autres mauvaiſes qualités que ſa très grande ténuité ; mais, dans tous les uſages, dans toutes les circonſtances où l'appât du gain commande, on voit avec plus de peine que de ſurpriſe, la ſanté

(*i*) C'eſt à cette ſubſtance dangereuſe qu'eſt due la phthiſie, & ces exulcérations des poumons qui font périr à la fleur de l'âge les ouvriers qui travaillent aux mines... Parmi eux, un homme de trente-cinq à quarante ans eſt déjà dans la décrépitude, ce qu'on doit ſur-tout attribuer aux mines qu'ils détachent avec le ciſeau & le maillet, & qu'ils reſpirent perpétuellement par la bouche & par le nez ; il paroît que ſi dans ces mines on faiſoit uſage de la poudre à canon pour détacher le minérai, les jours de ces malheureux ouvriers ne feroient point ſi indignement prodigués. *Encyclopédie*, *article* Orpiment.

des hommes comptée pour rien, & leur vie pour peu de choſe.

L'arſenic, qui malheureuſement ſe trouve ſi ſouvent & ſi abondamment dans la plupart des mines métalliques, y eſt preſque toujours en ſel criſtallin ou en poudres blanches; il ne ſe trouve guère que dans des volcans agiſſans ou éteints ſous la forme d'orpiment ou de réalgar; on aſſure néanmoins qu'il y en a dans les mines de Hongrie, à Kremnitz, à Newſol, &c. La ſubſtance de ces arſenics mêlés de ſoufre, eſt diſpoſée par lames minces ou feuillets, & par ce caractère on peut toujours diſtinguer l'orpiment naturel de l'artificiel dont le tiſſu eſt plus confus. Le réalgar eſt auſſi diſpoſé par feuillets, & ne diffère de l'orpiment jaune que par ſa couleur rouge; il eſt encore plus rare que l'orpiment; & ces deux formes, ſous leſquelles ſe préſente l'arſenic, ne ſont pas communes, parce qu'elles ne proviennent que de l'action du feu, & l'orpiment & le réalgar n'ont été formés que par celui des volcans ou par des incendies de forêts; au lieu que l'arſenic ſe trouve en grande quantité ſous d'autres formes dans preſque toutes les mines, & ſur-tout dans celles de cobalt.

Pour recueillir l'arſenic & en éviter en même temps les vapeurs funeſtes, on conſtruit des cheminées inclinées & longues de vingt à trente toiſes au-deſſus des fourneaux où l'on travaille la mine de cobalt, & l'on a obſervé que l'arſenic qui s'élève le plus haut eſt auſſi le plus pur & le plus corroſif; pour ramaſſer ſans danger cette poudre pernicieuſe,

nicieuſe, il faut ſe couvrir la bouche & le nez, & ne reſpirer l'air qu'à travers une toile; & comme cette poudre arſenicale ſe diſſout dans les graiſſes & les huiles auſſi-bien que dans l'eau, & qu'une très petite quantité ſuffit pour cauſer les plus funeſtes effets, la fabrication devroit en être défendue & le commerce proſcrit.

Les Chimiſtes, malgré le danger, n'ont pas laiſſé que de ſoumettre cette poudre arſenicale à un grand nombre d'épreuves pour la purifier & la convertir en criſtaux; ils la mettent dans des vaiſſeaux de fer exactemens fermés où elle ſe ſublime de nouveau ſur le feu.

Les vapeurs s'attachent au haut du vaiſſeau en criſtaux blancs & tranſparens comme du verre, & lorſqu'ils veulent faire de l'arſenic jaune ou rouge ſemblable au réalgar & à l'orpiment, ils mêlent cette poudre d'arſenic avec une certaine quantité de ſoufre pour les ſublimer enſemble; la matière ſublimée devient jaune comme l'orpiment, ou rouge comme le réalgar, ſelon la plus ou moins grande quantité de ſouffre qu'on y aura mêlée. Enfin ſi l'on fond de nouveau ce réalgar artificiel, il deviendra tranſparent & d'un rouge de rubis; le réalgar naturel n'eſt qu'à demi-tranſparent, ſouvent même il eſt opaque & reſſemble beaucoup au cinabre : ces arſenics jaunes & rouges ſont, comme l'on veut, d'une formation bien poſtérieure à celle des mines arſenicales, puiſque le ſoufre eſt entré dans leur compoſition,

& qu'ils ont été sublimés ensemble par les feux souterreins. On assure qu'à la Chine, l'orpiment & le réalgar se trouvent en si grandes masses qu'on en a fait des vases & des pagodes ; ce fait démontre l'existence présente ou passée des volcans dans cette partie de l'Asie.

Pour réduire l'arsenic en régule, on en mêle la poudre blanche sublimée avec du savon noir & même avec de l'huile ; on fait sécher cette pâte humide à petit feu dans un matras, & on augmente le degré de feu jusqu'à rougir le fond de ce vaisseau. M. Bergman donne la pesanteur spécifique de ce régule dans le rapport de 8310 à 1000, ce qui, à 72 livres le pied cube d'eau, donne 598 livres $\frac{34}{100}$ pour le poids d'un pied cube de régule d'arsenic ; ainsi, la densité de ce régule est un peu plus grande que celle du fer, & à peu-près égale à la densité de l'acier. Ce régule d'arsenic a, comme nous l'avons dit, plusieurs propriétés communes avec les demi-métaux ; il ne s'unit point aux terres ; il ne se dissout point dans l'eau, il s'allie aux métaux sans leur ôter l'état métallique ; & dans cet état de régule, l'arsenic est plutôt un demi-métal qu'un sel.

On a donné le nom de *verre d'arsenic*, aux cristaux qui se forment par la poudre sublimée en vaisseaux clos ; mais ces cristaux transparens ne sont pas du verre, puisqu'ils sont solubles dans l'eau ; & ce qui le démontre encore, c'est que cette même poudre blanche d'arsenic prend cet état de prétendu

verre par la voie humide & à la ſimple chaleur de l'eau bouillante (*k*).

Lorſqu'on veut purger les métaux de l'arſenic qu'ils contiennent, on commence par le volatiliſer autant qu'il eſt poſſible; mais, comme il adhère quelquefois très fortement au métal, & ſur-tout au cuivre, & que, par le feu de fuſion, on ne l'en dégage pas en entier, on ne vient à bout de le ſéparer de la matte que par l'intermède du fer qui, ayant plus d'affinité que le cuivre avec l'arſenic, s'en ſaiſit & en débarraſſe le cuivre; on doit faire la même opération, &, par le même moyen, en raffinant l'argent qui ſe tire des mines arſenicales.

(*k*) Il faut pour cela mettre la diſſolution de cette chaux dans quinze parties d'eau bouillante, & laiſſer enſuite refroidir cette diſſolution; on obtient alors de petits criſtaux en ſegmens d'octaèdres, &c. C'eſt un verre d'arſenic formé par un degré de chaleur bien peu conſidérable. *Lettres de M. Demeſte, tome II, page* 118.



DES CIMENS DE NATURE.

On a vu, par l'expoſé des articles précédens, que toutes les matières ſolides du globe terreſtre, produites d'abord par le feu primitif, ou formées enſuite par l'intermède de l'eau, peuvent être compriſes dans quatre claſſes générales.

La première contient les verres primitifs & les matières qui en ſont compoſées, telles que les porphyres, les granites & tous leurs détrimens, comme les grès, les argiles, ſchiſtes, ardoiſes, &c.

La ſeconde claſſe eſt celle des matières calcinables, & contient les craies, les marnes, les pierres calcaires, les albâtres, les marbres & les plâtres.

La troiſième contient les métaux, les demi-métaux & les alliages métalliques formés par la Nature, ainſi que les pyrites & tous les minérais pyriteux.

Et la quatrième eſt celle des réſidus & détrimens de toutes les ſubſtances végétales & animales, telles que le terreau, la terre végétale, le limon, les bols, les tourbes, les charbon de terre, les bitumes, &c.

A ces quatre grandes claſſes des matières dont le globe terreſtre eſt preſque entièrement compoſé, nous devons en ajouter une cinquième, qui contiendra les ſels & toutes les matières ſalines.

Enfin nous pouvons encore faire une

ſixième claſſe des ſubſtances produites ou travaillées par le feu des volcans, telles que les baſaltes, les laves, les pierres-ponces, les pouzzolanes, les ſoufres, &c.

Toutes les matières dures & ſolides doivent leur première conſiſtance à la force générale & réciproque d'une attraction mutuelle qui en a réuni les parties conſtituantes ; mais ces matières, pour la plupart, n'ont acquis leur entière dureté & leur pleine ſolidité, que par l'interpoſition ſucceſſive d'un ou de pluſieurs cimens que j'appelle *Cimens de Nature*, parce qu'ils ſont différens de nos cimens artificiels, tant par leur eſſence que par leurs effets. Preſque tous nos cimens ne ſont pas de la même nature que les matières qu'ils réuniſſent ; la ſubſtance de la colle eſt très différente de celle du bois dont elle ne réunit que les ſurfaces ; il en eſt de même du maſtic qui joint le verre aux autres matières contigues ; ces cimens artificiels ne pénètrent que peu ou point du tout dans l'intérieur des matières qu'ils uniſſent, leur effet ſe borne à une ſimple adhéſion aux ſurfaces. Les cimens de nature ſont au contraire, ou de la même eſſence, ou d'une eſſence analogue aux matières qu'ils uniſſent, ils pénètrent ces matières dans leur intérieur, & s'y trouvent toujours intimement unis ; ils en augmentent la denſité en même temps qu'ils établiſſent la continuité du volume : or il me ſemble que les ſix claſſes ſous leſquelles nous venons de comprendre toutes les matières terreſtres, ont chacune leur ciment propre & particulier,

que la Nature emploie dans les opérations qui sont relatives aux différentes substances sur lesquelles elle opère.

Le premier de ces cimens de nature est le suc ctistallin qui transude & sort des grandes masses quartzeuses, pures ou mêlées de feld-spath, de schorl, de jaspe & de mica; il forme la substance de toutes les stalactites vitreuses, opaques ou transparentes. Le suc quartzeux, lorsqu'il est pur, produit le cristal de roche, les nouveaux quartz, l'émail du grès, &c. Celui du feld-spath produit les pierres chatoyantes, & nous verrons que le schorl, le mica & le jaspe ont aussi leurs stalactites propres & particulières; ces stalactites des cinq verres primitifs se trouvent en plus ou moins grande quantité dans toutes les substances vitreuses de seconde & de troisième formation.

Le second ciment, tout aussi naturel & peut-être plus abondant à proportion que le premier, est le suc spathique qui pénètre, consolide & réunit toutes les parties des substances calcaires. Ces deux cimens vitreux & calcaire sont de la même essence que les matières sur lesquelles ils opèrent; ils en tirent aussi chacun leur origine, soit par l'infiltration de l'eau, soit par l'émanation des vapeurs qui s'élèvent de l'intérieur des grandes masses vitreuses ou calcaires; ces cimens ne sont, en un mot, que les particules de ces mêmes matières atténuées & enlevées par les vapeurs qui s'élèvent du sein de la terre, ou bien détachées & entraînées par une lente stillation des eaux, &

ces cimens s'insinuent dans tous les vides & jusque dans les pores des masses qu'ils remplissent.

Dans les cimens calcaires, je comprends le suc gypseux, plus foible & moins solide que le suc spathique qui l'est aussi beaucoup moins que le ciment vitreux; mais ce suc gypseux est souvent plus abondant dans la pierre à plâtre que le spath ne l'est dans les pierres calcaires.

Le troisième ciment de nature est celui qui provient des matières métalliques, & c'est peut-être le plus fort de tous. Celui que fournit le fer est le plus universellement répandu, parce que la quantité du fer est bien plus grande que celle de tous les autres minéraux métalliques, & que le fer étant plus susceptible d'altération qu'aucun autre métal par l'humidité de l'air & par tous les sels de la terre, il se décompose très aisément & se combine avec la plupart des autres matières dont il remplit les vides & réunit les parties constituantes. On connoît la ténacité & la solidité du ciment fait artificiellement avec la limaille de fer; ce ciment néanmoins ne réunit que les surfaces, & ne pénètre que peu ou point du tout dans l'intérieur des substances dont il n'établit que la contiguité; mais lorsque le ciment ferrugineux est employé par la Nature, il augmente de beaucoup la densité & la dureté des matières qu'il pénètre ou réunit. Or cette matière ferrugineuse est entrée, soit en masses, soit en vapeurs, dans les jaspes, les porphyres, les granites, les grenats, les

criſtaux colorés, & dans toutes les pierres vitreuſes, ſimples ou compoſées, qui préſentent des teintes de rouge, de jaune, de brun, &c. On reconnoît auſſi les indices de cette matière ferrugineuſe dans pluſieurs pierres calcaires, & ſur-tout dans les marbres, les albâtres & les plâtres colorés : ce ciment ferrugineux, comme les deux autres premiers cimens, a pu être porté de deux façons différentes; la première par ſublimation en vapeurs, & c'eſt ainſi qu'il eſt entré dans les jaſpes, porphyres & autres matières primitives; la ſeconde par l'infiltration des eaux dans les matières de formation poſtérieure, telles que les ſchiſtes, les ardoiſes, les marbres & les albâtres; l'eau aura détaché ces particules ferrugineuſes des grandes roches de fer produites par le feu primitif dès le commencement de la conſolidation du Globe, elle les aura réduites en rouille, & aura tranſporté cette rouille ferrugineuſe ſur la ſurface entière du Globe; dès-lors cette chaux de fer ſe ſera mêlée avec les terres, les ſables & toutes les autres matières qui ont été remuées & travaillées par les eaux. Nous avons ci-devant démontré que les premières mines de fer ont été formées par l'action du feu primitif, & que ce n'eſt que des débris de ces premières mines ou de leurs détrimens décompoſés par l'intermède de l'eau, que les mines de fer de ſeconde & de troiſième formation ont été produites.

On doit réunir au ciment ferrugineux le ciment pyriteux, qui ſe trouve non-ſeule-

ment dans les minérais métalliques, mais auſſi dans la plupart des ſchiſtes & dans quelques pierres calcaires; ce ciment pyriteux augmente la dureté des matières qui ne ſont point expoſées à l'humidité, & contribue au contraire à leur décompoſition dès qu'elles ſont humectées.

On peut auſſi regarder le bitume comme un quatrième ciment de nature : il ſe trouve dans toutes les terres végétales, ainſi que dans les argiles & les ſchiſtes mêlés de terre limonneuſe; ces ſchiſtes limonneux contiennent quelquefois une ſi grande quantité de bitume qu'ils en ſont inflammables; & comme toutes les huiles & graiſſes végétales ou animales ſe convertiſſent en bitumes par le mélange de l'acide, on ne doit pas être étonné que cette ſubſtance bitumineuſe ſe trouve dans les matières tranſportées & dépoſées par les eaux, telles que les argiles, les ardoiſes, les ſchiſtes & même certaines pierres calcaires; il n'y a que les ſubſtances vitreuſes, produites par le feu primitif, dans leſquelles le bitume ne peut être mêlé, parce que la formation des matières brutes & vitreuſes, a précédé la production des ſubſtances organiſées & calcaires.

Une autre ſorte de ciment qu'on peut ajouter aux précédens, eſt produit par l'action des ſels ou par leur mélange avec les principes du ſoufre; ce ciment ſalin & ſulfureux exiſte dans la plupart des matières terreuſes; on le reconnoît à la mauvaiſe odeur que ces matières répandent lorſq'uon les entame ou les frotte, il y en a même comme

la pierre de porc (*a*), qui ont une très forte odeur de foie de soufre, & d'autres qui, dès qu'on les frotte, répandent l'odeur du bitume (*b*).

Enfin le sixième ciment de nature est encore moins simple que le cinquième, & souvent aussi il est de qualités très différentes, selon les matières diverses sur lesquelles le feu des volcans a travaillé avec plus ou

---

(*a*) Ce n'est qu'en Norwège & en Suède, dit Pontoppidan; que l'on trouve la *pierre du cochon*, ainsi appellée, parce qu'elle guérit une certaine maladie du cochon. Cette pierre, autrement nommée *lapis fœtidus*, rend une puanteur affreuse quand on la frotte; elle est brune, luisante, & paroît être une espèce de vitrification dans la composition de laquelle il entre beaucoup de soufre. *Journal étranger*, *mois de Septembre* 1755, *page* 213. — *Nota*. Nous ne pouvons pas nous dispenser de relever ici la contradiction qui est entre ces mots, *vitrification qui contient du soufre*, puisque le soufre se seroit dissipé par la combustion, long-temps avant que le feu se fût porté au degré nécessaire à la vitrification. La pierre de porc n'est donc point une vitrification, mais une matière calcaire saturée du suc pyriteux qui lui fait rendre son odeur fétide de foie de soufre; combinaison formée, comme l'on sait, par l'union de l'acide avec l'alkali, représenté ici par une terre absorbante ou calcaire.

(*b*) La pierre de taille de Méjaune, dit M. l'abbé de Sauvages, est tendre, calcinable, d'un grain fin, & d'un blanc terne; pour peu qu'on la frotte, elle sent le bitume; *Mémoires de l'Académie des Sciences*, *année* 1746, *page* 721. — La pierre puante du Canada, qui est noire, &

moins de force ou de continuité, & suivant que ces matières se sont trouvées plus ou moins pures ou mélangées de substances différentes : ce ciment, dans les matières volcaniques, est souvent composé des autres cimens, & particulièrement du ciment ferrugineux; car tous les basaltes & presque toutes les laves des volcans, contiennent une grande quantité de fer, puisqu'elles sont attirables à l'aimant; & plusieurs matières volcanisées contiennent des soufres & des sels.

Dans les matières vitreuses les plus simples, telles que le quartz de seconde formation & les grès, on ne trouve que le ciment cristallin & vitreux; mais dans les matières vitreuses composées, telles que les porphyres, granites & cailloux, il est souvent réuni avec les cimens ferrugineux ou pyriteux : de

---

dont on fait des pierres à rasoir, se dissout avec vivacité, & reste ensuite sans jeter les moindres bulles, d'où il sembleroit qu'on pourroit conclure qu'il entre dans sa composition des bitumes, des matières animales mêlées à des parties terreuses.... Peut-être l'odeur forte & puante de quelques autres pierres n'est-elle produite que par des parties de bitume très ténues & disposées dans leur masse, au point que ces parties se dissolvent entièrement dans les acides.... Les pierres bitumineuses de l'Auvergne se trouvent dans des endroits qui forment une suite de monticules posés dans le même alignement; peut-être y a-t-il ailleurs de semblables pierres. *Mémoire de M. Guettard dans ceux de l'Académie des Sciences, année 1769.*

même, dans les matières calcaires simples & blanches, il n'y a que le ciment spathique; mais dans celles qui sont composées & colorées, & sur-tout dans les marbres, on trouve ce ciment spathique souvent mêlé du ciment ferrugineux, & quelquefois du bitumineux. Les deux premiers cimens, c'est-à-dire, le vitreux & le spathique, dès qu'ils sont abondans, se manifestent par la cristallisation; le bitume même se cristallise lorsqu'il est pur, & les cimens ferrugineux ou pyriteux prennent aussi fort souvent une forme régulière; les cimens sulfureux & salin se cristallisent non-seulement par l'intermède de l'eau, mais aussi par l'action du feu; néanmoins ils paroissent assez rarement sous cette forme cristallisée dans les matières qu'ils pénètrent, & en général tous ces cimens sont ordinairement dispersés & intimement mêlés dans la substance même des matières dont ils lient les parties; souvent on ne peut les reconnoître qu'à la couleur ou à l'odeur quils donnent à ces mêmes matières.

Le suc cristallin paroît être ce qu'il y a de plus pur dans les matières vitreuses, comme le suc spathique est aussi ce qu'il y a de plus pur dans les substances calcaires; le ciment ferrugineux pourroit bien être aussi l'extrait du fer le plus décomposé par l'eau ou du fer sublimé par le feu; mais les cimens bitumineux, sulfureux & salin ne peuvent guère être considérés que comme des colles ou *glutens*, qui réunissent par interposition les parties de toute matière, sans néanmoins en pénétrer la substance intime, au lieu que les

cimens criſtallin, ſpathique & ferrugineux ont donné la denſité, la dureté & les couleurs à toutes les matières dans leſquelles ils ſe ſont incorporés.

Le feu & l'eau peuvent également réduire toutes les matières à l'homogénéité; le feu en dévorant ce qu'elles ont d'impur, & l'eau en ſéparant ce qu'elles ont d'hétérogène, & les diviſant juſqu'au dernier degré de ténuité. Tous les métaux, & le fer en particulier, ſe criſtalliſent par le moyen du feu plus aiſément que par l'intermède de l'eau; mais pour ne parler ici que des criſtalliſations opérées par ce dernier élément, parce qu'elles ont plus de rapport que les autres avec les cimens de nature, nous devons obſerver que les formes de criſtalliſation ne ſont ni générales ni conſtantes, & qu'elles varient autant dans le genre calcaire que dans le genre vitreux; chaque contrée, chaque colline, &, pour ainſi dire, chaque banc de pierre, ſoit vitreuſe ou calcaire, offre des criſtalliſations de formes différentes : or cette variété de forme dans les extraits, tant de la matière vitreuſe que de la matière calcaire, démontre que ces extraits renferment quelques élémens différens entr'eux, qui font varier leur forme de criſtalliſation, ſans cela, tous les criſtaux, ſoit vitreux, ſoit calcaires, auroient chacun une forme conſtante & déterminée, & ne différeroient que par le volume & non par la figure. C'eſt peut-être au mélange de quelque matière, telle que nos cimens de nature, qu'on doit attribuer toutes les variétés de figure qui ſe trouvent dans les

criſtalliſations; car une petite quantité de matière étrangère qui ſe mêlera dans une ſtalactite au moment de ſa formation, ſuffit pour en changer la couleur & en modifier la forme; dès-lors on ne doit pas être étonné de trouver preſque autant de différentes formes de criſtalliſation, qu'il y a de pierres différentes.

La terre limonneuſe produit auſſi des criſtalliſations de formes différentes, & en aſſez grand nombre; nous verrons que les pierres précieuſes, les ſpaths peſans & la plupart des pyrites, ne ſont que des ſtalactites de la terre végétale réduite en limon, & cette terre eſt ordinairement mêlée de parties ferrugineuſes qui donnent la couleur à ces matières.

Des différens mélanges & des combinaiſons variées de la matière métallique avec les extraits des ſubſtances vitreuſes, calcaires & limoneuſes, il réſulte non-ſeulement des formes différentes dans la criſtalliſation, mais des diverſités de peſanteur ſpécifique, de dureté, de couleur & de tranſparence dans la ſubſtance des ſtalactites de ces trois ſortes de matières.

Il faut que la matière vitreuſe, calcaire ou limonneuſe, ſoit réduite à ſa plus grande ténuité, pour qu'elle puiſſe ſe criſtalliſer; il faut auſſi que le métal ſoit à ce même point de ténuité, & même réduit en vapeurs, & que le mélange en ſoit intime, pour donner la couleur aux ſubſtances criſtalliſées, ſans en altérer la tranſparence; car pour peu que la ſubſtance vitreuſe, calcaire ou limonneuſe, ſoit impure & mêlée de parties groſ-

ſières, ou que le métal ne ſoit pas aſſez diſſout, il en réſulte des ſtalactites opaques & des concrétions mixtes, qui participent de la qualité de chacune de ces matières. Nous avons démontré la formation des ſtalactites opaques dans les pierres calcaires, & celle de la mine de fer en grains dans la terre limonneuſe (*c*); on peut reconnoître le même procédé de la Nature pour la formation des concrétions vitreuſes, opaques ou demi-tranſparentes, qui ne diffèrent du criſtal de roche que comme les ſtalactites calcaires opaques diffèrent du ſpath tranſparent, & nous trouverons tous les degrés intermédiaires entre la pleine opacité & la parfaite tranſparence, dans tous les extraits & dans tous les produits des décompoſitions des matières terreſtres, de quelque eſſence que puiſſent être les ſubſtances dont ces criſtalliſations ou concrétions tirent leur origine, & de quelque manière qu'elles aient été formées, ſoit par exudation ou par ſtillation.

(*c*) Voyez dans le premier volume de cette Hiſtoire des Minéraux, l'article de l'*Albâtre*, & celui de la *Terre végétale*.



DES CRISTALLISATIONS.

LORSQUE les matières vitreuſes, calcaires & limonneuſes, ſont réduites à l'homogénéité par leur diſſolution dans l'eau, les parties ſimilaires ſe rapprochent par leur affinité, & forment un corps ſolide ordinairement tranſparent, lequel, en ſe ſolidifiant par le deſſéchement, reſſemble plus ou moins au criſtal; & comme ces criſtalliſations prennent des formes anguleuſes, & quelquefois aſſez régulières, tous les Minéralogiſtes ont cru qu'il étoit néceſſaire de déſigner ces formes différentes par des dénominations géométriques & des meſures préciſes, ils en ont même fait le caractère ſpécifique de chacune de ces ſubſtances: nous croyons que pour juger de la juſteſſe de ces dénominations, il eſt néceſſaire de conſidérer d'abord les ſolides les plus ſimples, afin de ſe former enſuite une idée claire de ceux dont la figure eſt plus compoſée.

La manière la plus générale de concevoir la génération de toutes les formes différentes des ſolides, eſt de commencer par la figure plane la plus ſimple, qui eſt le triangle. En établiſſant donc une baſe triangulaire équilatérale, & trois triangles pareils ſur les trois côtés de cette baſe, on formera un tétraèdre régulier dont les quatre faces triangulaires ſont égales, & en alongeant ou raccourciſ-

ſant

ſant les trois triangles qui portent ſur les trois côtés de cette baſe, on aura des tétraèdres aigus ou obtus, mais toujours à trois faces ſemblables ſur une baſe ou quatrième face triangulaire équilatérale : & ſi l'on rend cette baſe triangulaire inégale par ſes côtés, on aura tous les tétraèdres poſſibles, c'eſt-à-dire, tous les ſolides à quatre faces, réguliers & irréguliers.

En joignant ce tétraèdre baſe à baſe avec un autre tétraèdre ſemblable, on aura un hexaèdre à ſix faces triangulaires, & par conſéquent tous les hexaèdres poſſibles à pointe triangulaire comme les tétraèdres.

Maintenant ſi nous établiſſons un quarré pour baſe, & que nous élevions ſur chaque face un triangle, nous aurons un pentaèdre ou ſolide à cinq faces, en forme de pyramide, dont la baſe eſt quarrée & les quatre autres faces triangulaires : deux pentaèdres de cette eſpèce, joints baſe à baſe, forment un octaèdre régulier.

Si la baſe n'eſt pas un quarré, mais un lozange, & qu'on élève de même des triangles ſur les quatre côtés de cette baſe en lozange, on aura auſſi un pentaèdre, mais dont les faces ſeront inclinées ſur la baſe ; & en joignant baſe à baſe ces deux pentaèdres, l'on aura un octaèdre à faces triangulaires & obliques relativement à la baſe.

Si la baſe eſt pentagone, & qu'on élève des triangles ſur chacun des côtés de cette baſe, il en réſultera une pyramide à cinq faces à baſe pentagone, ce qui fait un hexaèdre qui, joint baſe à baſe avec un pareil hexaèdre,

produit un décaèdre régulier dont les dix faces sont triangulaires, & selon que ces triangles seront plus ou moins alongés ou raccourcis, & selon aussi que la base pentagone sera composée de côtés plus ou moins inégaux, les pentaèdres & décaèdres qui en résulteront, seront plus ou moins réguliers.

Si l'on prend une base hexagone, & qu'on éléve sur les côtés de cette base six triangles, on formera un heptaèdre ou solide à sept faces, dont la base sera en hexagone, & les six autres faces formeront une pyramide plus ou moins alongée ou accourcie, selon que les triangles seront plus ou moins aigus, & en joignant base à base ces deux heptaèdres, ils formeront un dodécaèdre ou solide à douze faces triangulaires.

En suivant ainsi toutes les figures polygones de sept, de huit, de neuf, &c. côtés, & en établissant sur ces côtés de la base des triangles, & les joignant ensuite base contre base, on aura des solides dont le nombre des faces sera toujours double de celui des triangles élevés sur cette base; & par ce degré on aura la suite entière de tous les solides possibles qui se terminent en pyramides simples ou doubles.

Maintenant, si nous élevons trois parallélogrammes sur les trois côtés de la base triangulaire, & que nous supposions une pareille face triangulaire au-dessus, nous aurons un solide pentaèdre composé de trois faces rectangulaires & de deux faces triangulaires.

Et de même, si sur les côtés d'une base

quarrée, nous établissons des quarrés au lieu de triangles, & que nous supposions une base quarrée au-dessus égale & semblable à celle du dessous, l'on aura un cube ou hexaèdre à six faces quarrées & égales, & si la base est en lozange, on aura un hexaèdre rhomboïdal dont les quatre faces sont inclinées relativement à leurs bases.

Et si l'on joint plusieurs cubes ensemble, & de même plusieurs hexaèdres rhomboïdaux par leurs bases, on formera des hexaèdres plus ou moins alongés, dont les quatre faces latérales seront plus ou moins longues, & les faces supérieures & inférieures toujours égales.

De même, si l'on élève des quarrés sur une base pentagone, & qu'on les couvre d'un pareil pentagone, on aura un heptaèdre dont les cinq faces latérales seront quarrées, & les faces supérieures & inférieures pentagones. Et si l'on alonge ou raccourcit les quarrés, l'heptaèdre qui en résultera, sera toujours composé de cinq faces rectangulaires plus ou moins hautes.

Sur une base hexagone, on fera de même un octaèdre, c'est-à-dire, un solide à huit faces, dont les faces supérieures & inférieures seront hexagones, & les six faces latérales seront des quarrés ou des rectangles plus ou moins longs.

On peut continuer cette génération de solides par des quarrés posés sur les côtés d'une base, d'un nombre quelconque de côtés, soit sur des polygones réguliers, soit sur des polygones irréguliers.

Et ces deux générations de ſolides, tant par des triangles que par des quarrés poſés ſur des baſes d'une figure quelconque, donneront les formes de tous les ſolides poſſibles, réguliers ou irréguliers, à l'exception de ceux dont la ſuperficie n'eſt pas compoſée de faces planes & rectilignes, tels que les ſolides ſphériques, elliptiques, & autres dont la ſurface eſt convexe ou concave, au lieu d'être anguleuſe ou à faces planes.

Or pour compoſer tous ces ſolides anguleux, de quelque figure qu'ils puiſſent être, il ne faut qu'une agrégation de lames triangulaires, puiſqu'avec des triangles on peut faire le quarré, le pentagone, l'hexagone & toutes les figures rectilignes poſſibles, & l'on doit ſuppoſer que ces lames triangulaires, premiers élémens du ſolide criſtalliſé, ſont très petites & preſque infiniment minces. Les expériences nous démontrent que ſi l'on met ſur l'eau des lames minces en forme d'aiguilles ou de triangles alongés, elles s'attirent & ſe joignent en faiſant l'une contre l'autre, des oſcillations juſqu'à ce qu'elles ſe fixent & demeurent en repos au point du centre de gravité, qui eſt le même que le centre d'attraction, en ſorte que le ſecond triangle ne s'attachera pas à la baſe du premier, mais à un tiers de ſa hauteur perpendiculaire, & ce point correſpond à celui du centre de gravité, par conſéquent tous les ſolides poſſibles peuvent être introduits par la ſimple agrégation des lames triangulaires, dirigées par la ſeule force de leur attraction mutuelle & reſpective dès qu'elles ſont miſes en liberté.

Comme ce mécanisme est le même & s'exécute par la même loi entre toutes les matières homogènes qui se trouvent en liberté dans un fluide, on ne doit pas être étonné de voir des matières très différentes se cristalliser sous la même forme. On jugera de cette similitude de cristallisation dans des substances très différentes par la table ci-jointe (*a*), qu'on pourroit sans doute étendre encore plus loin, mais qui suffit pour démontrer que la forme de cristallisation ne

---

(*a*) TABLE de la forme des Cristallisations.

1. *Tétraède régulier, & qui forme un solide qui n'a que quatre faces, toutes quatre triangulaires & équilatérales.*
   Spath calcaire.
   Marcassite.
   Mine d'argent grise.

2. *Tétraèdre irrégulier.*
   Spath calcaire.
   Marcassite.
   Mine d'argent grise.

3. *Tétraèdre dont les bords sont tronqués.*
   Marcassite.
   Mine d'argent grise.

4. *Tétraèdre dont les bords sont de part & d'autre en biseau.*
   Marcassite.
   Mine d'argent grise.

5. *Tétraèdre dont les bords & les angles sont tronqués.*
   Marcassite.
   Mine d'argent grise.

6. *Prisme dont la base est en lozange, ou plutôt hexaèdre-rhomboïdal.*
   Spath calcaire.
   Feld-spath ou spath étincelant.
   Spath fusible.
   Grès cristallisé.
   Marcassite.
   Pyrite arsenicale.
   Galène.

7. *Solide pyramidal à deux pointes, composées de deux faces triangulaires isolées; ce qui forme deux pyramides à six faces jointes base à base.*
   Cristal.

8. *Prisme à six faces rectangles & barlongues terminées par deux pyramides à six faces.*
   Cristal de roche.
   Mine de plomb verte.

9. *Prisme à neuf pans*

dépend pas de l'essence de chaque matière; puisqu'on voit le spath calcaire, par exemple, se cristalliser sous la même forme que la marcassite, la mine d'argent grise, le feld-spath, le spath fusible, le grès, la pyrite arsenicale, la galène, & qu'on voit même le cristal de roche, dont la forme de cristallisation paroît être la moins commune & la plus constante, se cristalliser néanmoins sous la même forme que la mine de plomb verte.

La figure des cristaux, ou si l'on veut, la forme de cristallisation, n'indique donc ni

---

inégaux, terminés par deux pyramides à trois faces inégales.

Schorl.
Tourmaline.

10. *Prisme octaèdre, à pans inégaux, terminés par deux pyramides hexaèdres tronquées.*

Topaze de Saxe.

11. *Cube ou hexaèdre régulier.*

Spath fusible.
Sel Marin.
Marcassite cubique.
Galène tessulaire.
Mine de fer cubique.
Mine d'argent vitreuse.
Mine d'argent cornée.

12. *Cube dont les angles sont un peu tronqués, ce qui fait un solide à quatorze faces, dont six octogones & huit triangulaires.*

Spath fusible.
Sel marin.
Marcassite,
Mine de fer.
Galène.
Blende.
Mine d'argent vitrreuse.

13. *Cube tronqué, dont les angles sont tronqués jusqu'à la moitié de la face, & qui a, comme le précédent, quatorze faces dont six quarrées & huit hexagones irréguliers dans lesquels il y a trois longues faces & trois courtes.*

Spath fusible violet.
Marcassite.
Galène.
Mine de cobalt grise.

14. *Cube, dont les angles sont totalement tronqués, ce qui fait un solide à quatorze faces, dont six quarrées & huit triangulaires équilatérales.*

Spath fusible violet.
Marcassite.
Galène
Mine de cobalt grise.

la densité, ni la dureté, ni la fusibilité, ni l'homogénéité, ni par conséquent aucune des propriétés essentielles de la substance des corps, dès que cette forme appartient également à des matières très différentes & qui n'ont rien autre chose de commun; ainsi, c'est gratuitement & sans réflexion qu'on a voulu faire de la forme de cristallisation un caractère spécifique & distinctif de chaque substance, puisque ce caractère est commun à plusieurs matières, & que même dans chaque substance particulière, cette forme n'est pas constante. Tout le travail des *Cristallographes* ne servira qu'à démontrer qu'il n'y a que de

---

15. *Cube tronqué à vingt-six faces, dont six octogones, huit hexagones & douze rectangles.*
Galène.

16. *Octaèdre régulier ou double tétraèdre, dont les huit côtés sont égaux.*
Diamant.
Rubis spinelle.
Marcassite.
Fer octaèdre.
Cuivre octaèdre.
Galène octaèdre.
Etain blanc.
Argent.
Or.

17. *Octaèdre à pyramides égales tronquées au sommet, & qui fait deux pyramides à quatre faces, jointes base à base & tronquées par leur sommet.*
Topaze d'orient.
Spath fusible.
Soufre natif.
Marcassite.
Galène tessulaire.
Etain blanc.

18. *Octaèdre, dont les angles & les bords sont tronqués, huit hexagones, six petits octogones & douze rectangles.*
Galène tessulaire.

19. *Octaèdre, dont les six angles solides sont tronqués.*
Spath fusible.
Alun.
Galène.

20. *Dodécaèdre, dont les faces sont en lozanges.*
Grenat.

21. *Pyramides doubles octaèdres réunies par les bases tronquées & terminées par quatre faces en lozanges.*
Grenat.

22. *Solide à trente-six faces.*
Grenat.

la variété par-tout où ils supposent de l'uniformité; leurs observations multipliées auroient dû les en convaincre & les rappeler à cette métaphysique si simple qui nous démontre que dans la Nature il n'y a rien d'absolu, rien de parfaitement régulier. C'est par abstraction que nous avons formé les figures géométriques & régulières, & par conséquent nous ne devons pas les appliquer comme des propriétés réelles aux productions de la Nature, dont l'essence peut être la même sous mille formes différentes.

Nous verrons dans la suite qu'à l'exception des pierres précieuses qui sont en très petit nombre, toutes les autres matières transparentes ne sont pas d'une seule & même essence, que leur substance n'est pas homogène, mais toujours composée de couches alternatives de différente densité, & que c'est par le plus ou le moins de force dans l'attraction de chacune de ces matières de différente densité que s'opère la cristallisation en angles plus ou moins obliques, en sorte qu'à commencer par le cristal de roche, les améthistes & les autres pierres vitreuses, jusqu'au spath appelée *cristal d'Islande*, & au gypse, toutes ces stalactites transparentes, vitreuses, calcaires & gypseuses sont composées de couches alternatives de différente densité; ce qui dans toutes ces pierres produit le phénomène de la double réfraction; tandis que dans le diamant & les pierres précieuses, dont toutes les couches sont d'une égale densité, il n'y a qu'une simple réfraction.

FIN du Tome sixième.



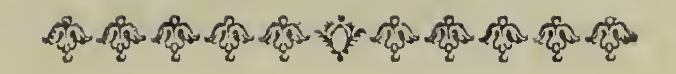


TABLE DES TITRES

Contenus dans ce Volume.

Fin de la Table.